This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

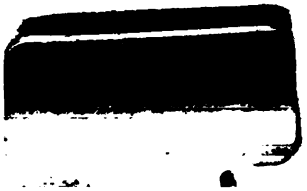
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
$B 32 693

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
GIFT OF
The Author
Received Oct 1884
Accessions No. 26359 Shelf No.



Naturwissenschaftliche Studien.

Erinnerungen

an die

Pariser Weltausstellung 1878.

(Sections étrangères.)

Von

Prof. G. vom Rath,

K. Geheimer Bergrath.

Bonn,

Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen)

1879.

TN19
T73

26359

Sr. Excellenz

dem Wirklichen Geheimenrath

Herrn Dr. H. von Dechen

widmet diese Blätter

als geringes Zeichen inniger Verehrung

und Dankbarkeit

der Verfasser.

Vorwort.

Indem ich für die vorliegenden, durch die Pariser Weltausstellung des vorigen Jahres veranlassten Studien nachsichtsvolle Aufnahme erbitte, gestatte ich mir nur wenige Worte vorauszusenden. Meine anfängliche Absicht, alle auf der Ausstellung vertretenen Länder, namentlich auch Frankreich, in den Kreis dieser Studien hineinzuziehen, musste zu meinem lebhaften Bedauern unerfüllt bleiben. Es würde nämlich, wenn ich eine Vollständigkeit in dieser Hinsicht angestrebt hätte, der Umfang dieser Schrift mindestens auf das Doppelte gewachsen und ihre Veröffentlichung bis in eine unbestimmte Zukunft verzögert worden sein. Dies letztere musste indess vermieden werden, wenn diese Blätter Denjenigen, welche die Weltausstellung besucht, ein Hülfsmittel der Erinnerung sein sollten. — Eine genaue Anführung der zahlreichen benutzten Quellen in Form von Citaten, wie sie bei streng wissenschaftlichen Wer-

ken geboten ist, schien mir bei dem Charakter der vorliegenden Schrift nicht angemessen. Der aufmerksame Leser wird nichtsdestoweniger überall im Zusammenhang mit der betreffenden Schilderung oder Angabe, wenn dieselben nicht etwa auf eigener Anschauung beruhen, den Namen des Forschers erwähnt finden, welchem die Mittheilung entnommen ist. — Gerne erkenne ich auch die Hülfe an, welche mir durch eine Anzahl zum Theil ausgezeichneter, anlässlich der Ausstellung erschienener Werke geboten wurde, unter denen ich mit besonderem Danke gegenüber den betreffenden Autoren hervorhebe:

Dr. O. J. Broch, Le Royaume de Norwège et le peuple Norwégien.

Dr. Elis Sidenbladh, Le Royaume de Suède; Exposé statistique.

Rich. Åkermann, Sur l'état actuel de l'industrie du fer en Suède.

La carte géologique de la Suède et ses envois à l'exposition universelle de Paris.

Département des mines du ministère du Domaine de l'état, Aperçu des richesses minérales de la Russie d'Europe.

Skalkovsky, Tableau statistique de l'industrie des mines en Russie 1868—1876.

J. Mouchketoff, Les richesses minérales du Turkestan Russe.

K. K. Ackerbau-Ministerium, Die Eisenerze Oesterreichs.

Notice sur quelques-unes des principales mines de l'état Autrichien.

Max Hantken, Ritt. von Prudnik, Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone.

Raimondi, Minéraux du Pérou.

Nächst diesen Werken muss ich auch als eine Hülfe bei meiner Arbeit die statistischen Angaben erwähnen, welche viele Kataloge in ihrem allgemeinen Theile darboten.

Es ist mir eine sehr willkommene Pflicht, auch an dieser Stelle meinen verehrten Herren Fachgenossen in Paris, vor Allen den Herren Daubrée, Des Cloizeaux, Damour, Fouqué für die mir zu Theil gewordene freundschaftliche Aufnahme und wohlwollende Förderung meiner Bestrebungen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Eine besondere Aufmerksamkeit habe ich der genauen Bezeichnung der Mineral-Fundorte gewidmet, und bemerke in dieser Hinsicht, dass die angeführten Entfernungen stets in der Luftlinie gemessen sind. 1 Ml. = $7^1/_2$ km. Auch war ich bestrebt, soweit es irgend statthaft erschien, die fremden Münzen in deutsche Reichsmünze umzurechnen, und zwar 1 fr. = 80 ₰. 1 Dollar = 4 ℳ. 15 ₰. 1 Pfund Sterling = 20 ℳ.

Manche Ungleichheiten in der Behandlung und Darstellung bitte ich mit Rücksicht darauf zu entschuldigen, dass ich nur spärlich zugemessene Mussestunden der Schrift widmen konnte.

Der Zweck dieser Studien wird vollkommen erreicht sein, wenn sie an ihrem Theile unsere Kenntniss des Auslandes ein wenig fördern.

Bonn, im August 1879.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung 1

Norwegen 4

Betrachtung der topogr. Karten 4. Geolog. Karten von Dahll 6, von Petersen 7, von Prof. Kjerulf 7. Klimatolog. Karten, Vertheilung der Bevölkerung 11. Plutonische Gesteine, Olivinfels 13. Kongsberger Silbererze 14. Geschichte der Grube 15. Nickelerze 16. Kupfererze 17. Eisenerze 18. Eisenkies 19. Apatit 19. Feldspath 22. Prof. Schübeler (Pinus sylvestris, Abies excelsa). Holzstoff-Fabrikation 26. Schübeler's pflanzengeograph. Karten 28. Cerealien 29. Fischerei (Gadus morrhua, Clupea harengus) 31. Volksunterricht 35. Verfassung 38. Krankheiten, Aussatz 38.

Schweden 40

Ausgezeichnete Naturforscher (Linné, Cronstedt, Wallerius, Bergmann, Gahn, Scheele, Rinmann, Hjelm, Eckeberg, Hisinger, Berzelius) 41. Kartographie 47. Generalstabskarte, Freih. von Vegesack 49. Canäle (Swedenborg, N. Ericsson) 50. von Hermelin 53. Statist. Centralbureau 54. Ethnographie (Lappen, Finnen) 56. „Sverige Ekonomiska Kartverk" 58. Geolog. Landesanstalt (Erdmann, Torell) 59. Geolog. Constitution des Landes, Gneiss 61. Silur 63. Kinnekulle 66. Rhätische Kohlenschichten 67. Diluviale Bildungen 68. Glacialphänomene 68. Glacialthon, Åsar 70.

Seite

Arktische Fauna und Flora 72. Bau- und Ziergesteine 74. Eisenschätze 77. „Jernbäraland“ 78. Seeerze 81. Taberg 81. Eisenproduktion 82. „Jernkontoret“ 84. Nickel und Kobalt 85. Kupfer 85. Fahlun 86. Zink 87. Holzreichthum, Forstkarten 87. Nordenskjöld's Sammlung 89. Nowaja Semljà 90. Kara-See 92. Jenissej-Tundra 94. Schulwesen 95. Volksschulen 95. Mittelschulen 97. Universität 98. Taubstummenschule 99. Heilgymnastik 99. Theorell's Meteorograph 101. Ethnograph. und anthropolog. Gegenstände 101.

Russland 103

Karten von Wesselowsky, Timiriaseff, Woeykoff, Kjerrström 103. Geolog. Karten von Alexejeff, Illyn, Struve und Lagusin, Val. v. Möller 105. Geolog. Uebersicht 105. Schwarze Erde 109. Donetzer Kohlenbecken 110. Centralruss. Kohlenbecken 112. Kohle des Ural 113, von Polen 114, Nischne-Tagilsk, P. von Demidoff 115. Kuschwinsk, Alapajewsk, Artinsk, Werch Issetsk, Kussinsk, Satkinsk 121. Magnetberge 121. Eisenproduktion 124. Chromeisenstein 125. Kupferlagerstätten 125. Goldbergbau von Beresowsk 127. Ergebniss der Wäschereien 128. Edelsteine, Phenakit, Chrysoberyll, Smaragd, Granat, Topas 129. Umgebung von Miassk 132. Dioptas 132. Edle Gesteine 133. Asiatisches Russland 135. Graphit vom Tunkisker Gebirge (Hr. Alibert) 137. Turkestan 138. Kohlen 141. Eisenerze 142. Silberhaltiger Bleiglanz 144. Kupfererze 145. Goldsand 145. Turkis 146. Kir, erstarrtes Erdöl 147. Insel Tscheleken und Halbinsel Apscheron 147. Die ewigen Feuer von Ssurachany 148. Kloster Ateschga 148. Balachany 149. HH. Mirzojeff und Kokorew 149. Naphta 150. Schlammvulkane und Salsen 151. Naphta am nördlichen und südlichen Gehänge des Kaukasus, auf Taman und bei Baku 152. Russische Metallproduktion 153. Kohle, Petroleum, Salz 156. Ein- und Ausfuhr von Metallen und nutzbaren Mineralien 157.

Seite

Oesterreich-Ungarn 159

Ungarn. Zweitheilung des Reiches 159. Staatssprache 160. Pest-Ofen 161. Thermen, Hr. W. Zsigmondy 163. Ungarische Akademie 164. Kartograph.-statist. Darstellungen Keleti's. Ethnographisches 167. Statist. Bureau der Hauptstadt 168. Geolog. Landesanstalt 169. Bakony nach Böckh und Hofmann 170. Opale 171. Rodna 173. Siebenbürgisches Eldorado 175. Nagyag 176. Schemnitz 177. Josephi II-Erbstollen 180. Herrengrund 183. Schmölnitz 185. Banater Domäne 186. Morawitza, Orawitza, Csiklowa 187. Szaszka 188. Neu-Moldowa 189. Produktion 190. Patent Kaiser Joseph's 191. Telek und Gyalar 192. Ruszkicza 193. Bindt 193. Kohlen: Szekul 196. Doman-Reschitza 196. Steierdorf-Anina 197. Fünfkirchen 198. Berszaszka 200. Ajka 201. Petroseny 202. Salzstock von Máros-Ujvár 204. Produktion von Metallen und nutzbaren Mineralien 205.

Oesterreich. Vergleich mit Ungarn 207. K. k. geologische Reichsanstalt 208. v. Haidinger 208. v. Hauer 209. v. Hauer's geolog. Uebersichtskarte 211. Böhmen 212. Dalmatien 213. Cattaro 214. Geolog. Karte von Ostgalizien und der Bukowina 216. Czernowitz 219. Pribram 220. Joachimsthal 227. Idria 228. Schneeberg in Tyrol 231. Innerberger Hauptgewerkschaft 232. Der steierische Erzberg 233. Der kärntnerische Erzberg 236. Graphit 238. Galizische Petroleumzone 240. Böhmische Granate 242. Produktion an Metallen und Nutzmineralien 243. Nationalökonomischer Fortschritt 244. „Viribus unitis" 247.

Italien 247

Unterricht 248. Sparkassen 249. R. Comitato geologico 249. Geolog. Uebersichtskarte 251. Geolog. Karte im grossen Maassstab, sicilianische Sektionen 255. Iglesias 256. Gastaldi's geolog. Karte der Westalpen 258. Lotti's und de Stefani's geolog. Karte des mittleren Toscana 259. Borsäure-Lagoni 261. Ponzi's Karte der römischen Pro-

Seite

vinz 262. Latium 263. Tuscia Romana und Tolfa 265. Ponzi's Karte der Tiber und ihres Delta 269. Regulirung der Tiber 274. Karl Mayer's geologische Karte des centralen Ligurien 276. Curioni's Karte der lombardischen Alpen 283. Scarabelli's Karte des nordöstlichen Apenninen-Gehänges 284. Monte Titano und San Marino 286. Torquato Taramelli 288. Carlo de Stefani's Karte der apuanischen Alpen 289. Gius. Leguenza's Karte des Faro 289. — Erze, nutzbare Mineralien und Gesteine 290. Gold 290 (Anmerkung 325). Silber 292. Quecksilber 293. Zinnstein am Monte Valerio 294. Kupfer: Monte Catini 297. Terriccio 298. Montajone 299. Rapolano 299. Agordo 299. Brosso 301. Eisenlagerstätten: Elba 302. Provinz Brescia 308. Metallproduktion 309. Talk 310. Bergmehl 310. Bole 311. Alabaster 311. Statuarischer Marmor 313. Bunte Marmore 314. Antike Marmore 315. Granite 315. Bimsstein 316. Olivenöl 317. Agrumi 317. Wein 318. Seidenzucht 319. Eier 320. Aufschwung der Handelsmarine 321. Wohlthätigkeit 322. Criminalstatistik 323.

Griechenland 325

Klima 326. Geringe Dichtigkeit der Bevölkerung 326. Geographisch-geolog. Uebersicht 328. Lapis Lacedaemonius 330. Marmore 331. Laurion 331. Eisenerze von Seriphos 337. Kohle von Kumi 337. Alaun und Schwefel von Milo 338. Fortschritt Griechenlands 338. Mädchenschulen 339. Volksschulen 340. Mittelschulen (hellenische Schulen und Gymnasien) 341. Universität 341. Hetärien 342. Syllogos Parnassos 343. Geistige Wiedergeburt 344. Wachsthum des Nationalwohlstandes 344. Buchdruckerei 345. Nationale Bestrebungen 346.

Peru, Bolivien, Argentina, Brasilien, Uruguay, Mexiko 346

Hr. C. Wiener 347. Brunnenfassung von Concacha 347. Darstellungen aus dem Inkareiche 348. Das Ehmals und

Seite

das Heute in Peru 350. Uebersicht des Landes 352. Littoral 353. Sierra 354. Puna 355. Montaña 357. Raimondi's Sammlung: Gold 359. Silbererze 360. Chañarcillit 362. Silberglanz 363. Hornsilber 364. Huantajayit (Lechedor) 364. Embolit 365. Partzit 366. Silbererden 366. Kupfererze 368. Enargit 368. Marcylit, Malinowskit 369. Cuprocalcit 369. Bleierze 369. Johnstonit 370. Chiviatit 370. Quecksilber und Zinnober 371. Boronatrocalcit 372. Chlorcalcium 373. Kalisalpeter 373. Tarapacait 373. Natronsalpeter 374. Thenardit 375. Guano 376. Vogelmumien und Eier 376. Einnahmen aus dem Guanoverkauf 377. Eisenbahnen 378.

Bolivien 379.

Argentina 380. Sierra von Córdoba 381. Beryll, Apatit, Triplit, Columbit, Wollastonit etc. 381. Erze aus den Provinzen Mendoza (Selenblei), San Juan, Rioja, Catamarca 382. Salzwüste 385. Salzanalysen 386. Pampasformation 387. Reste grosser Thiere 388. Prähistorische Forschungen 390. Prof. Burmeister 391.

Brasilien 391. Diamanten 392. Begleitende Mineralien (Zinkspinell) 392. Diamantengewinnung 394. Villa Rica 396. Tejuco 398. Menge der gewonnenen Diamanten 398.

Uruguay 399. Enhydros 400. Chalcedone 401. Statistisches 402. Orographische Uebersicht 403. Route Montevideo-Mercedes 405. Günstige geographische Lage 406. Goldregion Tacuarembó 407. Ed. André's Darstellungen columbischer Landschaften 408.

Mexico. Onyxmarmor 409.

Californien nebst den pacifischen Staaten 410

Uebersicht 411. Grosses Längenthal 412. Mount Shasta, Mount Whitney 413. Primäre Goldlagerstätten 414. Sekundäre Goldlagerstätten 415. „Hydraulic System" 416. „Pacific Coast Mineral Exhibition" 417. Golderze 417.

Silbererze 418. Owensthal 419. Mono und Alpine Co. 420. West-Humboldt 421. White Pine 422. Reese River 423. Philadelphia oder Silver Bend-Distrikt 425. Statistik der Edelmetalle 428. Quecksilber, Zinnober 430. New-Almaden 432. Sulphur Banks 432. Steamboat-Geysir 433. Metacinnabarit 434. Kupfererze 435. Zinnstein 436. Platin 436. Diamanten 436. Borax 437. „Alkali-Seen“ 438. Gelbblei 439. — Eine chinesische Curiosität 440.

Wer von einem der beiden Trocadero-Thürme das Marsfeld mit seinem vielgestaltigen phantastischen Bau und den zahlreichen Nebengebäuden, sowie die Stadt Paris mit ihren Palästen, Kuppeln und Thürmen überblickte, der empfing einen unvergesslichen Eindruck von dem, was menschliche Thätigkeit, fleissige Arbeit vieler Millionen Menschen hervorzubringen vermag. Auch die Schönheit der Natur fehlt dem Bilde nicht, wenn die Abendsonne, hinter dem Mont Valérien versinkend, ihre goldenen Strahlen über die Waldlandschaft von Boulogne und Neuilly wirft, auf die verschlungenen Windungen des Flusses, auf die vergoldete Kuppel der Invaliden, über die unermessliche Stadt bis zum Berg der Märtyrer und dem den fernen Horizont begrenzenden Friedhof Père-Lachaise. Ein Schauplatz intensivster nationaler Arbeit durch viele Jahrhunderte, dazu, als jüngste und reichste Frucht derselben, diese bewundernswerthe Ausstellung mit den Erzeugnissen fast aller Länder und Völker des Erdballs: — das Ganze eingerahmt und überstrahlt von einer schönen Natur! — In Paris fühlt sich Jeder bald wie zu Hause; denn die grossen Welthauptstädte verlieren allmälig das beschränkte nationale Gepräge; sie werden zu einer gastlichen Herberge aller Völker, ihr ganzes materielles und geistiges Leben ist nicht mehr ein ausschliesslich nationales. So überkommt uns in Paris schon nach kurzem Aufenthalt ein fast

heimisches Gefühl. Wer bliebe unberührt von der Schönheit dieser Stadt und ihrer Umgebung! Wer könnte fühllos vorübergehen an so vielen Denkmälern menschlicher Grösse und Tugend, menschlicher Irrthümer und Vergehen! Welche Stadt könnte sich, wenn wir Rom ausnehmen, mit Paris vergleichen an Einfluss auf die Geschicke und Cultur der Völker während achtzehn Jahrhunderte? Wo pulsirt ein gleich intensives Leben und schafft in unablässiger Arbeit Vermehrung des materiellen Besitzes und Fortschritt menschlicher Gesittung, wie in Paris? Eine Zunahme aller wünschenswerthen Güter des Lebens, fast unberührt von den politischen Wechselfällen — so erschien das Gepräge von Paris in dieser Zeit der Ausstellung. Wer dieselbe gesehen mit ihren Wundern der Arbeit, der wird zu dem tröstlichen und erhebenden Glauben sich berechtigt erachten, dass eine Versöhnung, ein Ausgleich aller heftigen Gegensätze und Widersprüche, welche heute in politischer und confessioneller Hinsicht Menschen und Nationen trennen, sich vorbereite. Hervorbringende Arbeit auf allen Gebieten des moralischen, des geistigen und materiellen Lebens, alle politischen und nationalen Grenzen überbrückend, solcher Arbeit gehört die Zukunft des Menschengeschlechts. Auf diesem Wege, welchen die Menschheit unter tausend Mühen und Abirrungen wandern wird, bezeichnet die Weltausstellung von 1878 eine bemerkenswerthe Etappe. Niemals ist eine gleiche Summe von Erzeugnissen und von Bildungsmitteln an einem Orte vereinigt gewesen, wie in diesem Jahre auf dem Marsfelde und auf dem Trocadero-Hügel. Es stellten sich dem bewundernden Blicke nicht nur die Produkte jeder Art menschlicher Arbeit in ihrer heutigen Vollendung dar, sondern auch die Geschichte

jedes Zweiges der Arbeit und der Cultur. — Als eines der grossartigsten und wirksamsten Lehr- und Bildungsmittel dürfen wir diese Vereinigung von Werken der Kunst, der Industrie, des Ackerbaues u. s. w. bezeichnen. Da jedes nützliche und schöne Werk zur Nacheiferung anregt, so musste auch diese Vereinigung von Arbeitserzeugnissen in vielen Millionen Menschen das energische Streben erwecken, in dem grossen friedlichen Wettstreit nicht zurückzubleiben, sondern immer Vollkommeneres zu leisten in Kunst, in jeglichem Gewerbe, in jeder angewandten Wissenschaft. Angesichts all jener Schätze musste jeder Arbeiter, jeder Lehrer und Gelehrte, der Arzt, der Philosoph, der Erfinder, — sie alle mussten zu fruchtbaren Gedanken und Ideen angeregt werden. Fürwahr, Frankreich ist zu beneiden nicht nur um den Ruhm, jenes grosse Werk der Ausstellung geschaffen zu haben, sondern auch um den Gewinn, welchen, von allem direkten materiellen Vortheil abgesehen, Anblick und Studium so vieler vollendeter Erzeugnisse den französischen Arbeitern gebracht haben.

Nachdem diese Schätze sieben Monate zur Schau gestellt waren, sind sie zum grössten Theile wieder in alle Welt zerstreut. Keiner menschlichen Fassungskraft war es möglich, alles aufzunehmen, was sich der Beobachtung darbot, noch viel weniger, es in der Erinnerung zu bewahren. Nur Bruchstücke sind es, was selbst aufmerksame Beobachter heimgebracht haben. Versuchen wir einzelne solcher fragmentarischen Erinnerungen an Objecte und Erzeugnisse, welche mit der Natur der Länder in näherer Beziehung stehen, nebst Studien über dieselben zu vereinigen und zu Bildern zu gestalten.

Wir beginnen billiger Weise mit dem Norden unseres Continents, mit

jenem Lande, wo alles gross und harmonisch sich gestaltet und berührt, die in tausend Buchten zerschnittene Felsenküste und das brandende Meer, das granitische Urgestein und die öden firnbedeckten Hochflächen, die Strenge und Härte der ganzen Natur und der schlichte Ernst der Menschen.

Drei grosse Säle werden von den Producten Norwegens erfüllt. Es sind uns vor Augen gestellt alle Steinarten, welche, den Felsenleib des Landes bildend, seit Jahrtausenden dem Ocean widerstanden; wir finden die edlen Erze und Mineralien, die pflanzlichen Produkte und die Fische, welche den besondern Reichthum des Landes darstellen. Treffliche Karten der verschiedensten Art (topographische und statistische, geologische, pflanzen- und thiergeographische, anthropologische) hängen aus und gewähren uns ein Bild des Landes und seiner Eigenthümlichkeiten, welches durch zahlreiche ausliegende Photographien Leben erhält. Ausgezeichnete Publikationen liegen zur Einsicht auf; wir können uns schnell über alles belehren, was Land und Volk betrifft. Auch verdienstvolle und gelehrte norwegische Männer sind anwesend, welche bereitwilligst uns alles erklären: der ehrwürdige Herr Broch, Mitglied des Institut de France, ein berühmter Mathematiker und Physiker, Prof. Kjerulf, der wie kein anderer die geologische Kenntniss seines Vaterlandes förderte, Ingenieur Dr. Stoltz u. a.

Die schönen geographischen Karten, welche das k. topographische Institut zu Christiania ausgestellt hat, gewähren ein treffliches Bild des Landes. Die Felsenplatte der skandinavischen Halbinsel erhebt sich von Südost gegen Nordwest ganz allmälig zu ausgedehnten

Hochebenen, welche steil und zerrissen zum Meere abstürzen. So liegt die Wasserscheide, welcher im mittleren und nördlichen Theile der Halbinsel die Grenze zwischen Schweden und Norwegen folgt, sehr genähert dem Ocean. Die norwegische Küste ist eine der eigenthümlichsten, erstaunlichsten Bildungen unseres Planeten. Zwischen dem ausgezackten und zersplitterten Festlande und der offenen See lagert eine Zone von Inseln, Klippen, Riffen, Felsen, viele Tausende, ja ganz zahllos; das sind die Skjären (spr. Schären), jene Zone ist der Skjärengarten. Wie dicht gereiht dieser Inselzug ist, geht wohl am besten aus der Thatsache hervor, dass die Dampfer, welche von Christiania zum Nordkap und nach Vadsö ihre 400 d. M. lange Küstenfahrt zurücklegen, nur an einigen wenigen Punkten das offene Meer berühren, sonst durchweg in diesem Inselgewirre sich bewegen. Es sind die gefürchtetsten Punkte der Schifffahrt, wo die schützende Inselzone fehlt und das Boot hinaus muss in den sturmgepeitschten Ocean. Ein solcher Punkt ist Stat am Nordfjord, wo zugleich die Küste plötzlich ihre nördliche Richtung in eine nordöstliche verändert. Die Inseln bilden 7 pCt. des gesammten Areals des norwegischen Königreichs und ernähren 13 pCt. der gesammten Bevölkerung. Bei den äussersten Felsenriffen stürzt der Meeresgrund plötzlich 300 m. hinab. Dieser untermeerische Abgrund bildet eine Gasse von 7 bis 13 d. M. Breite, welche von der schwedischen Küste bis jenseits Stat zu verfolgen ist und in auffallendem Gegensatz zu dem seichten Becken der Nordsee steht. Bei Anblick jener tausend Buchten und Schlupfwinkel, welche die felsige, einer culturfähigen Ebene fast ganz entbehrende Küste darbietet, begreift man, dass die zahlreichen Söhne der Normannen entweder

auf ihren Felsen verhungern oder begünstigtere Küsten erobern mussten. Angesichts der französischen Hauptstadt erinnerten die norwegischen Herren daran, dass fast genau ein Jahrtausend verflossen, seitdem ihre Vorfahren, in leichten Booten die Seine hinaufrudernd, zu drei verschiedenen Malen Paris erobert und geplündert.

Nächst den topographischen Karten ziehen die geologischen unsere Aufmerksamkeit auf sich, unter ihnen zumeist diejenige der beiden Aemter Finmarken und Nordland von Tellef Dahll. Wenigen nur mag die Karte bei ihrem bescheidenen Umfang ins Auge fallen, und dennoch bietet die Ausstellung wohl nicht viele Arbeiten dar, deren Vollendung eine gleich grosse Energie in der Ueberwindung von Schwierigkeiten erheischte. Denn das Plateau von Finmarken ist der ödeste, trostloseste Theil Europas. Die Felsfläche nackt oder mit Rennthiermoos bekleidet. Unbeschreibliche Einförmigkeit ruht auf der öden Hochebene, in welcher nur einzelne grössere Felsblöcke in meilenweiten Entfernungen dem Auge einen Fixpunkt gewähren. Viele Wochen wanderte Dahll durch diese Einöden (über welche die Sonne ununterbrochen während neun Wochen ihre schrägen Strahlen sendet), ohne eine menschliche Wohnung zu finden. In kleinen Booten befuhr er die Elven Alten, Tana u. a., und entdeckte Goldsand in ihnen. Goldspülende Flüsse im hohen Norden! So bewährte sich wieder die Thatsache, dass jungfräuliche, vom Fuss des Menschen noch unberührte Länder Goldlagerstätten besitzen. Eine zertrümmerte grandiose Mauer von Granit bildet die Kette der Lofoten-Inseln, deren Gipfel bis 1000, ja bis 1200 m. emporragen. Binnenwärts folgen stark gefaltete und gehobene Schichten von Glimmerschiefer und Kalkstein, vielfach durch-

brochen von Gabbromassen, in deren Contakt die Kupfergruben von Alten (gewiss die nördlichsten der Erde) liegen. Der Glimmerschiefer setzt fort bis Magerö und bildet das Nordkap, welches 300 m. jäh in das Eismeer abstürzt. Weiter gegen Ost, in den Distrikten Hammerfest und Tanen, herrschen Gneiss und Quarzit, endlich auf der Halbinsel Vadsö braune Conglomerate und Sandsteine. — An die Untersuchungen Dahll's reihen sich gegen Süd diejenigen Karl Pettersen's, welcher eine geologische Karte des Amts Tromsö gesandt hat. Wir erblicken das gewaltige Rostafjeld (unter $68^3/_4{}^0$ n. Br.), ein fast 2000 m. hohes ungeheures Bergmassiv, fast rings umflossen von Maals-, Bardo- und Salangselven, nur gegen Osten mit den schwedischen Hochgebirgen verbunden. Den Niveau-Veränderungen der Küste hat Pettersen seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt und ermittelt, dass die Küste des Tromsö-Bezirks in der recenten Epoche sich um 10 bis 13 m., wahrscheinlich ganz allmälig, gehoben hat.

Nicht nur in den nördlichen Aemtern, sondern auch im mittleren und südlichen Theil des Landes gibt es Wildnisse, welche das Herz erbeben machen. Man ahnt in den schönen Thälern die Wildheit des Hochgebirges nicht. Dampfer, mit allem Comfort ausgerüstet, befahren die berühmten Fjorde, die stillen bis 1000 m. tiefen Meerthäler, welche den norwegischen Felsenkörper fast bis zu seiner Mitte zerschneiden. Gleich Coulissen steigen aus der Wasserfläche die Felswände empor, von denen zahllose Bäche, in Schaum- und Nebelstreifen aufgelöst, herabstürzen. Wie es aber jenseits der Felsenkante aussieht, das haben nur Wenige erschaut. Die norwegischen Geologen, Prof. Kjerulf vor Allen, haben auch jene Einöden durchwandert und untersucht,

wie die vor uns ausgebreiteten Karten beweisen. Von den östlichen Verzweigungen des Hardanger-Fjords erstrecken sich die Hochebenen (1000 bis 1500 m. h.) über Hunderte von Quadratmeilen, gegen Süd, Ost und Nord. Ihre Oberfläche ist theils nackter Fels und Felsenmeer, zuweilen mit spärlichem Moos bekleidet, theils verrätherischer Sumpf. Die abschreckenden Steinflächen wechseln mit Inseln von Schnee und Firn, mehrere Quadratmeilen gross. Einzelne hohe isolirte Berge sind über das Plateau zerstreut; es sind Trümmer, Ruinen von Gesteinsschichten, welche einstmals eine allgemeinere Verbreitung auf diesen Höhen hatten und nun einen Maassstab darbieten für den Umfang der Zerstörung, welcher im Laufe der Zeiten die Erdrinde unterlag. Auf jenen Hochflächen entspringen oder entstehen die Flüsse. Sie rinnen hervor aus Sümpfen oder Firnmassen, irren in unstetem Lauf über die trostlose Ebene von einem Tümpel zum andern, von einem See zum andern, bis endlich der Rand des Plateau erreicht ist. In einer Reihe von Katarakten oder in einem einzigen freien Fall stürzen nun die Flüsse entweder gegen Osten zu den langgestreckten Thalseen oder gegen West zu den Fjorden. Die Hochflächen sind nicht ohne thierisches Leben, denn grosse Heerden wilder Rennthiere und Schaaren kleiner zierlicher Lemminge wohnen dort und wandern von Fjeld zu Fjeld. Der Felsboden Norwegens entbehrt fast durchaus, nicht nur in jenen unwirthlichen Höhen, sondern auch tiefer hinab bis zum Meeresniveau, der Humusdecke. Statt derselben finden wir an zahllosen Punkten Moränen, Blockwälle, Glacialthone. Wo die Felsoberfläche nackt zu Tage liegt oder vom Schutt befreit wird, sehen wir Rinnen, Ritzen und Streifen, wie sie noch heute die Gletscher in

ihr Felsenbett graben. Ueber alle diese Dinge, welche man in ihrer Gesammtheit als Glacialphänomene bezeichnet, geben uns besondere Karten Aufschluss. Wir sehen, dass jene Ritzen, die Zeugen der langsamen Gletscherbewegung, vom hohen Scheitel des Landes in radialer Richtung in die Thäler und Fjorde laufen. Ja, was früher fast unglaublich schien, wird zu einer unzweifelhaften Thatsache, dass ganz Norwegen, ganz Skandinavien, einst mit einer ungeheuren Eismasse, einem Inlandseis bedeckt war, dessen Gletscherarme gegen die Fjorde und Buchten sich hinabsenkten. Was heute noch Grönland darbietet, ein das ganze Binnenland bedeckendes, 500 ja vielleicht 1000 m. mächtiges Inlandseis, das war auch einst die Natur Skandinaviens. Zu jener Zeit verband sich die Ostsee und der bothnische Busen mit dem Eismeer. Ueberzeugend und mannichfaltig sind die Spuren, welche die grosse Glacialepoche in Norwegen zurückgelassen. Ein aufmerksames Studium der Karten sowie der beigefügten Erläuterungen macht uns mit allen wesentlichen Erscheinungen bekannt. Wir verfolgen mit Hülfe der parallel gereihten Moränenwälle die Rückwärtsbewegung der Gletscher, welche von einer Milderung des Klima begleitet war. Die alte nordische Küstenfauna der Glacialzeit ist uns aufbewahrt in Strandablagerungen, welche jetzt 150 m. über dem Meeresspiegel ruhen. Ausser dieser Strandlinie sehen wir, ihr parallel, noch eine zweite, jüngere, welche nur 30 m. den Seespiegel überragt. Diese umschliesst eine Fauna, welche noch heute die Küsten des Landes belebt. Jene beiden alten Küstenlinien beweisen demnach eine wiederholte Emporhebung der Halbinsel, unter welcher auch jetzt noch hebende Kräfte thätig sind. Die allgemeine Vereisung, von welcher das Land erst in einer — nach

geologischer Chronologie gemessen — sehr späten Zeit erlöst wurde, erklärt nun auch die eigenthümlich gerundete Form vieler Felsen und Inselchen, die Glättung der Felsen, die Wegführung scharfkantiger Blöcke in weite Fernen, endlich auch den Mangel einer fruchtbaren Erdschicht über grosse Strecken hin, wo die hobelnde Kraft des Eises ihre verwüstenden Spuren zurückgelassen hat. In bildlichen Darstellungen bot die Ausstellung auch ein anderes merkwürdiges Glacialphänomen dar, die Riesenkessel oder „Jättegryde". Es sind cylindrische oder flaschenförmige, mit Spiralwindungen versehene Löcher im harten Fels, deren Tiefe bis 10 m., deren Breite bis 3 m. betragen kann. Sie dringen vertikal oder schräge, zuweilen auch horizontal, ja sogar etwas ansteigend in den Felsen ein an Stellen, wo jetzt weder Wasser fliesst, noch das Meer brandet. Gewöhnlich findet man grosse kugelige Steine in diesen Kesseln, deren Entstehung nach Ansicht der Einen durch stürzendes Gletscherwasser erfolgte, während Andere die Ausbohrung der direkten Thätigkeit des Eises zuschreiben. Von dem einstigen ungeheuren Inlandseis sind nur wenige Firne und Gletscher zurückgeblieben, sehr kleine Reste, wenn wir sie mit der einstigen Vergletscherung vergleichen, sehr gross, wenn wir die Alpengletscher vor Augen haben. Wir erblicken als die beiden grössten Eismassen des festländischen Europa den Justedalsbrä, 18 d. Q.-M. gross unter $61^1/_2{}^0$ n. Br., und das Svartis, 16 Q.-M. gross, unter dem Polarkreis. Wir ersehen auch aus den Darstellungen, dass die Gletscher Norwegens anderer Art sind als diejenigen der Schweiz oder des Himalaja. Die letzteren ruhen in Mulden und sind überragt von einem Halbkreis hoher Berge; in Norwegen hingegen ruht die Eislast als eine

ungeheuer dicke Schale auf den breiten Gipfeln und Gehängen des Gebirgs. Eis gehört seit einem Jahrzehnt auch zu den Exportartikeln Norwegens. Es war auf der Ausstellung vertreten nebst einem Model des Magazins für die Aufbewahrung des Eises. Die Gewinnung geschieht in dem kleinen See von Naesö, unfern Christiania, sie beträgt jährlich 22000 Tonnen (zu 1000 Kilo) im Werth von 336000 *M.*

Unter den ausgestellten Karten verdient namentlich noch eine unser Interesse; sie zeigt die zahlreichen Verwerfungslinien (d. h. Spalten), welche den Felsenkörper des Landes zersprengt und Dislokationen hervorgerufen haben. Diese Verwerfungen stehen offenbar in einer gewissen Beziehung zu den zahlreichen Wasserfällen und Katarakten des Landes. Die norwegischen Flüsse strömen viele Meilen ganz ruhig und spiegelglatt dahin, bis sie eine jähe Felsenstufe erreichen, prachtvolle Fälle bilden, um alsbald wieder ihr ruhiges Strömen fortzusetzen, so der Sarpfos, Hönefos, Rjukanfos, Vöringfos u. v. a. Wohl in keinem andern Lande spielen die Wasserfälle eine solche Rolle wie in Norwegen, daher hat die nordische Sprache unter andern auch den beneidenswerthen Vorzug, ein uraltes Stamm- und Wurzelwort für jene Naturerscheinung zu besitzen, „Fos", während wir uns mit einer Zusammensetzung behelfen müssen. Wo der tobende Wassersturz aufschlägt, da ist der „Fossestup", der den Fels aushöhlt.

Die klimatologischen Karten belehren uns, dass Norwegen sich eines relativ milden Klimas erfreut. Nur in Norwegen gibt es Städte jenseits des Polarkreises, ja sogar jenseits des 70. Parallelkreises. Das gesammte Land fällt zwischen die Jahresisothermen von -2° C. und $+7^{\circ}$ C. Jene Linien erreichen, aus dem mittleren

Russland allmälig gegen Nordwest ansteigend, die Küsten des baltischen Meeres, nehmen in Schweden einen südwestlichen Verlauf, um in Norwegen, unter einem spitzen Winkel umbiegend, durch 12 Breitengrade der Küste zu folgen. Von Interesse ist ein Vergleich der Dichtigkeit der Bevölkerung mit der mittleren Temperatur ihres Wohngebiets. Fast $^1/_5$ des Landes hat eine mittlere Jahreswärme von weniger als 0°. 16000 bedauernswerthe Menschen, nicht ganz 1 pCt. der Bevölkerung, erdulden ohne Klage diese Kälte. Während sie im Winter mit Nahrung und Kleidung gegen eine bis zu 40° C. steigende Kälte sich zu vertheidigen haben, bringt der Sommer ihnen Temperaturen bis 30° C. Etwas gütiger ist die Natur gegen fernere 174,000 Norweger (9 pCt.), deren mittlere Jahreswärme zwischen 0° und +2° wechselt. Ihr Wohngebiet nimmt 27 pCt. des Landes ein. Die ganze übrige Bevölkerung (90 pCt.), deren Wohnräume 55 pCt. des Landes einnehmen, erfreut sich mittlerer Temperaturen von + 2° bis 7°. Bevor wir unsern Blick abwenden von jenen Isothermenkurven, welche das gesammte organische Leben bedingen, fühlen wir uns in menschlicher Theilnahme gedrungen, die äusserste Linie gegen Nordosten, die Curve einer Maximalkälte von —50° C. in ihrem Lauf genauer zu betrachten. Die schauerliche Linie kommt gewiss direkt vom asiatischen Kältepol her, sie läuft in menschenleeren Einöden fort durch das nördlichste Russland. Mit einem gewissen Bangen verfolgen wir sie, wo sie in schnell zurückkehrender Curve in die skandinavische Halbinsel eintritt. Diese Linie tödtlicher Kälte wird doch nicht gar menschliche Ansiedlungen berühren? Ach, leider ist es der Fall. In Kautokeino, nahe dem Oberlauf der Altenelv, fällt zuweilen die Temperatur

auf —50° C., und dennoch kann sie im Sommer auf 30° steigen. Der Ort liegt auf hügliger Hochebene, von Morästen umgeben. Tannen und Fichten wachsen dort kaum mehr; und wo selbst diese bescheidenen Bäume nicht mehr gedeihen, wie schwer mag es da sein, im Menschen die edlere Natur zu wecken. Im heidnischen Lande wurde zu Kautokeino im J. 1660 die Kirche gegründet, von welcher die Bekehrung der Lappen ausging. Um die Kirche stehen leichtgebaute Häuser der Quänen (Finnen) und auf den Höhen umher die Zelte (Gammen) der Lappen.

Von den Karten und bildlichen Darstellungen eilen wir zu den prachtvollen Felsgesteinen, welche die geologische Landesanstalt ausgestellt. Herrliche Granite und Syenite sind darunter, welche Norwegens Hauptstadt schmücken. Mehr noch ziehen die schönen Norite (Labradoritfelsen) unsere Aufmerksamkeit auf sich. Es sind Gesteine von äusserster Festigkeit und Zähigkeit, welche vorzugsweise um die Fjorde Hardanger und Sogne verbreitet sind. Bei Anblick dieser Steine begreifen wir die vertikalen Felswände jener Buchten. Jahrtausende stehen sie, ohne zu verwittern oder abzubröckeln. Auch das merkwürdige Olivingestein ist vertreten, welches Prof. Kjerulf im südlichen Söndmör, 5 M. südöstlich des Cap Stat, aufgefunden hat. Olivin oder Chrysolith (ein Silikat der Magnesia) bildet bekanntlich vorzugsweise die Meteorsteine; viele Thatsachen sprechen dafür, dass das Innere der Erde gleichfalls vorherrschend aus Olivin besteht. Um so grösseres Interesse erweckt jede Auffindung von Olivinfels an der Oberfläche der Erde, deren primitive Massen zum allergrössten Theil aus Silikaten der Thonerde, des Kalks, der Alkalien bestehen. Unter den Granitgneissen sind solche mit

faustgrossen gerundeten Feldspathkörnern, welche fast wie Rollstücke aussehen. — Von den ausgestellten Erzen sind vor allem die Kongsberger Silberstufen zu beachten. Die beigefügten Gangmineralien (Kalkspath, Flussspath) und Nebengesteine, die Hüttenprodukte, Revierkarten, Pläne und statistischen Nachweise geben uns ein deutliches Bild des reichsten europäischen Silbergebiets. — Im J. 1623 fanden zwei Bauern, Jakob und Christoph Groswald, im Grenzgebirge zwischen Tellemarken und Nummedalen, 11 M. westlich von Christiania, Stücke eines geschmeidigen Metalls, welches sie für Blei hielten, im Gestein eingewachsen. Nach einem vergeblichen Versuche, Kugeln daraus zu giessen, verkauften sie die Metallstücke an einen im Lande umherreisenden Goldschmied. Dies war der Beginn des Silbersegens von Kongsberg. Während fast die ganze übrige Silberproduktion Europas auf der Abscheidung dieses Edelmetalls aus dem Bleiglanz beruht, liefert Kongsberg, neben etwas Rothgülden und Silberglanz, gediegen Silber, in den schönsten Krystallen und in den zierlichsten zahn- und baumförmigen Gestalten und wiederum in den grössten und schwersten Klumpen. An keinem andern Orte der Welt haben sich gleich schöne und grosse Silberkrystalle (Würfel und Oktaëder) gefunden, wie bei Kongsberg. Die „Silbergewächse", aus dem Felsen spriessend, sind so lieblich anzuschauen, dass sie unter Glasglocken gestellt wohl als Zimmerschmuck im Norden dienen. Mehrfach entriss man dem Schooss der Erde kompakte Silberklumpen von mehr als 100 Kilo Gewicht. Ein Model erinnert an den letzten grossen Fund des J. 1867, es war ein etwa kubikfussgrosser Block von 161 Kilo, eigentlich nur ein Stück einer 500 Kilo schweren Silbermasse, welche

durch einen einzigen Sprengschuss gewonnen wurde. Im J. 1834 erbeutete man sogar einen 7¼ Centner schweren Silberklumpen in Form eines Elephantenzahns. Das Edelmetall ist in den Gängen (d. h. mit Erzen und Mineralien erfüllten Spalten) sehr unregelmässig vertheilt. Nur dadurch, dass man an sehr zahlreichen Punkten baut, kann man eine ziemlich gleichbleibende Ausbeute erzielen. Kongsberg, im schönen Thal des Laugenflusses gelegen, ist eine Gründung deutscher Bergleute, welche Christian IV. ins Land rief. Ueber ein Jahrhundert herrschte deutsche Sprache in der Stadt und auf dem Silbergebirge. Dieses erhebt sich über dem Thal in zwei Terrassen, dem Unter- und Oberberg. Wie die ausgestellten Karten der Herren Dahll, Kjerulf, Corneliussen es andeuten, herrschen um Kongsberg Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer. In langgestreckten, von Nord nach Süd gerichteten Zügen sind diese Schiefer mit Eisenkies imprägnirt, welcher, unter dem Einfluss der Atmosphäre verwitternd, die Straten bräunlich färbt. Das sind die berühmten „Fahlbänder", meilenlange, 100 bis 200 m. breite Streifen eines mit Kies imprägnirten, missfarbigen Gesteins. Rechtwinklig gegen die fahlen Bänder, also von Abend nach Morgen, laufen die Silbergänge, schmale Gangklüfte, oft blosse Spalten und Ablösungen des Gesteins, mehrere hundert an der Zahl. Nach alter Erfahrung soll sich das Silber nur dort finden, wo „Gang und Fahl" sich kreuzen. Die reichsten Gruben sind: Haus Sachsen, Gottes Hülfe, Königs- und Armengrube; letztere erreicht die grösste Tiefe mit 575 m. Auch die Geschichte der Kongsberger Gruben ist sehr merkwürdig, indem Perioden glänzender Ausbeute mit äusserster Verarmung wechselten. Bis gegen die Mitte des vorigen

Jahrhunderts arbeiteten 3 bis 4000 Bergleute mit grossem Gewinn. Allmälig trat Verarmung ein; viele Jahre wurde mit Schaden gebaut. 1805 wurden die Gruben als erschöpft aufgelassen, 1816—1827 wieder mit Zubusse gebaut, dann während dreier Jahre vergeblich zum Kauf ausgeboten, bis — im J. 1830 — wieder reiche Anbrüche geöffnet wurden. Seitdem lieferte Kongsberg im grossen Durchschnitt jährlich 5000 Kilo Silber im Werth von ca. 900000 ℳ.

Noch grössere national-ökonomische Wichtigkeit als Silber besitzt das Nickel für Norwegen. Es betrug die Produktion dieses trefflichen Metalls zu Anfang dieses Jahrzehnts ein Drittel der Gesammtgewinnung der Erde. Vertreten waren auf der Ausstellung die Gruben von Bamle, Evje und Modum in Ringerige. Die Gewinnung des Nickels beruht in Norwegen vorzugsweise auf dem Magnetkies, welcher einige wenige Procente des geschätzten Metalls enthält. Das Erz bildet Gänge und Lager an sehr vielen Orten des Königreichs in den alten krystallinischen Schiefern. Die ausserordentliche Preissteigerung des Metalls infolge der Ausprägung von Nickelmünzen seitens des Deutschen Reichs bewirkte die Eröffnung zahlreicher norwegischer Nickelgruben und eine im Vergleiche zu den 50er Jahren mehr als verzehnfachte Produktion (Werth des jährlichen Erzeugnisses in den J. 1871—75 1640000 ℳ). Nach dem Sturz des Nickelpreises haben viele Gruben ihre Thätigkeit einstellen müssen. Die Grube von Modum, in der durch Naturschönheit berühmten Landschaft Ringerige, gewann früher Kobalterz, aus welchem die Smalte, die hochgeschätzte blaue Farbe, bereitet wurde. In Folge der künstlichen Darstellung des Ultramarin, durch welches das Kobaltblau zum grössten Theil ersetzt wurde, kam

auch in Modum der Bergbau auf Kobalt und das Blaufarbenwerk fast zum Erliegen. In den letzten Jahren hat die Gewinnung sich wieder etwas gehoben; sie dürfte jetzt einen Werth von 120 000 ℳ jährlich darstellen. — Unter den Produkten Norwegens nimmt das Kupfer eine hervorragende Stelle ein; es haben ausgestellt die Gruben und Hütten von Helgeland, Oerkedal, Vigsnaes unfern Bergen und namentlich Röraas (14 d. M. südöstlich Drontheim). Die letztere Lagerstätte, entdeckt 1644 durch Lorenz Losius, ist die reichste des Landes. Kolossale Linsen von kupferkieshaltigem Eisenkies sind den Schiefern eingeschaltet. Unter den metallurgischen Erzeugnissen finden sich auch Erzstücke, welche uns die Kernröstung vor Augen führen. Die faustgrossen Erzstücke, deren Kupfergehalt, fein durch die Eisenkiesmasse vertheilt, 3 bis 5 pCt. beträgt, werden in Haufen gethürmt und drei bis vier Monate geröstet. Nachdem dieser Prozess beendet, sind die Erzstücke gänzlich verändert; die äussere Partie jedes Stückes ist schwärzliches oder röthliches, aufgeborstenes, kupferfreies Eisenoxyd, der innere Kern ist kupferreiches Schwefelmetall. Ohne den starren Aggregatzustand zu verlassen, sind die Kupfertheilchen nach dem Centrum der Erzstücke gewandert und haben sich dort zu einem reichen Kerne gesammelt, welcher durch einen leichten Schlag des Hammers von der Schale getrennt und zur Schmelzhütte befördert wird. Das ist der merkwürdige Prozess der Kernröstung, welchen zuerst der durch seine mathematischen, mechanischen, mineralogischen, vor allem aber durch seine theosophischen Werke hochberühmte Freiherr von Swedenborg beschrieb. Die norwegische Kupferproduktion repräsentirte während des Quinquennium 1871—75 einen durchschnittlichen Werth von

1 120 000 *M.* jährlich. — Norwegen gehört zu den eisenarmen Ländern; es erzeugt nicht ein Zehntel seines Bedarfs und wird durch die Produktion Schwedens wohl um das Hundertfache übertroffen. Auf der Ausstellung war in lehrreicher Weise mit Erzen, Gusseisen, Gussstahl, Schlacken u. s. w. vertreten das altberühmte Werk von Näs bei Tvedestrand, welches noch ausschliesslich mit Holzkohlen schmelzt. Unter den zur Schau gestellten Erzeugnissen dieses Werks bemerkt man eine für die Walfischjagd bestimmte Gussstahlkanone. Seit 8 bis 9 Jahren erlegt bei Vadsö an der Küste Finmarkens ein kühner Jäger, Svend Foyn von Tönsberg, Walfische (den Finwal, Balaenoptera), bis 40 jährlich, mit diesem neuen Mordinstrument. Die Kanone schleudert eine Harpune, welche an ihrem untern Ende mit einer explodirenden Kugel geladen ist. Die Kugel explodirt, wenn die Harpune in den Leib des Riesenthiers eindringt, und tödtet dasselbe augenblicklich. Der Finwal, ein wildes, schwer zu bändigendes Thier, hatte früher die unangenehme Gewohnheit, in grosse Tiefen zu tauchen, nachdem er den Harpunenwurf erhalten und so dem Jäger meist verloren zu gehen. Auch dieser Unsitte des Thieres weiss Hr. Foyn zuvorzukommen, ohne dass man bis jetzt erfahren, wie er das verwundete Thier bändigt.

Unter den fast gänzlich zum Erliegen gekommenen Eisenlagerstätten ist leider auch Arendal, dessen Gruben einst jenen unübertrefflichen Reichthum an seltenen Mineralien geliefert haben. Das norwegische Eisenerz besteht aus körnigem Magneteisen, welches in Straten und sehr flachen Linsen dem alten Gneiss- und Schiefer-Gebirge eingeschaltet ist. — Den bedeutendsten Faktor der Gesammtausbeute der Montanindustrie stellt seit einem Jahrzehnt der Eisenkies dar. Die Werke von

Bergen und von Undal bei Drontheim hatten Proben ausgestellt. Nur ein kleiner Theil der Erze (1/6) wird im Inlande verarbeitet, alles übrige geht ins Ausland, vorzugsweise nach England.

Dem König Ferdinand II. von Neapel verdankt die Industrie eine Entdeckung von grösster Tragweite, die Darstellung der Schwefelsäure (welche früher nur durch Oxydation des sicilianischen Schwefels gewonnen wurde) aus den Kiesen, zumal aus dem Eisenkies. Im J. 1838 ertheilte nämlich der genannte Fürst einer französischen Gesellschaft gegen eine sehr hohe Entschädigung ein Monopol der Schwefelausfuhr. Die unmittelbare Folge war eine ausserordentliche Steigerung des Schwefelpreises und eine unabsehbare Calamität für weite Gebiete der Industrie, wenn es nicht gelang, aus den Kiesen mit Vortheil die Schwefelsäure darzustellen und so Europa von Sicilien unabhängig zu machen. Es gelang dies auch so vollständig, dass jetzt 7/8 der von der gesammten Industrie gebrauchten Schwefelsäure aus Kiesen und nur 1/8 aus sicilianischem Schwefel erzeugt wird. So siegen Unternehmungsgeist und Einsicht selbst mit ärmeren Gaben der Natur über Beschränktheit und Willkür, wenn diesen auch die grössten natürlichen Schätze zur Verfügung stehen. — Die mittlere Jahresproduktion an Eisenkies während des Zeitraums 1871 bis 75 repräsentirte einen Werth von 1856000 ℳ und scheint in stetiger Steigerung begriffen.

Unter den nichtmetallischen Mineralien Norwegens gebührt dem Apatit der Preis, welcher in mannichfachen Varietäten aus den Gruben von Bamle unfern Langesund ausgestellt ist. Der Apatit kann in gewisser Hinsicht als das edelste Produkt des Mineralreichs betrachtet werden, denn diesem Mineral entnimmt die schaffende

Natur die wesentlichste Substanz, woraus das Knochengerüst der Wirbelthiere und des Menschen auferbaut ist, den phosphorsauren Kalk. Doch in weit höheren Formen und Zuständen geht der Phosphor in die organischen Gebilde selbst ein. Phosphor bildet einen Bestandtheil des Protoplasma, jenes wunderbaren lebendigen Wesens, welches gestaltend und schaffend in der Zelle thätig ist. Durch die ganze organische Schöpfung folgen wir dem Phosphor bis zum geheimnissvollsten Naturgebilde, dem menschlichen Gehirn. Die Phosphoratome des Protoplasma der Pflanzenzelle, sowie diejenigen unseres Denkorgans, — einstmals gehörten sie — vor einem Jahre oder vor Millionen Jahren — dem Mineral Apatit an; dies ist die ursprüngliche Verbindung, in welcher die Natur die weitaus grösste Menge des Phosphor niederlegte. Spät erst enthüllten sich unserer Forschung die materiellen Grundlagen des organischen Lebens. Ein Jahrhundert ist vergangen, seit Abr. Gottl. Werner den Apatit erkannte und als „Betrüger" bezeichnete, weil er sich durch dies Mineral zuerst getäuscht sah. Er vermuthete dann in diesem Stein phosphorsauren Kalk, den 13 Jahre später Klaproth auffand. Es war der erste Nachweis des Phosphor im Steinreich. Dass aber dies Mineral eines der unschätzbarsten irdischen Güter, ja eine nothwendige Bedingung des organischen Lebens sei, gelangte erst um die Mitte dieses Jahrhunderts zu allgemeiner Anerkennung. Seitdem sucht man Lagerstätten des Apatit und seiner sekundären Bildungen mit kaum geringerer Energie, als ob es sich um Gold handle. Ein „Apatitfieber" brach im südlichen Norwegen aus, als man 1858 zwischen Langesund und Oestre-Risör die ersten Gänge dieses Minerals entdeckte. Sie sind bis 1 m. mächtig, haben

nur eine kurze Erstreckung, wiederholen sich aber an vielen Punkten und führen auch Glimmer, Hornblende, Rutil, Titaneisen. Die Gruben von Bamle lieferten in drei Jahren 1872—74 über 8000 Tonnen (à 20 Centner) Apatit im Werthe von 450 000 ℳ.; also 1 Centner roher Apatit = 2 ℳ. 81 ₰. Einen ähnlichen Apatitreichthum wie in Norwegen und auf gleicher Lagerstätte, im Gneiss und Urschiefer, kennt man nur in Canada, dessen Schätze — darunter bläulichgrüne wohlgebildete sechsseitige Säulen durch Pyramiden zugespitzt, von 0,6 m. Länge, 0,3 m. Dicke — gleichfalls zu den grössten Sehenswürdigkeiten der Ausstellung gehören. Rastloser als je zuvor strebt der Mensch dahin, die Mittel seiner Existenz zu vermehren, Nahrungswerthe zu schaffen, die Erträge der Felder zu erhöhen. Da 100 Pfund Körnerfrucht (Weizen oder Roggen) dem Acker ungefähr 1 Pfund Phosphorsäure entnehmen, so gilt es, diese in genügender Menge stets wieder zu ersetzen. So sehen wir denn die Phosphate hineingezogen in die Bahnen des Handels und der Industrie. In allen Fernen und Tiefen sucht man sie auf: auf den verlorenen Inseln des Weltmeers, an den regenlosen Küsten Perus, in den Höhlen Australiens, in allen sedimentären Formationen, ja selbst auf den Schlachtfeldern der Menschen. Tausende von Centnern Knochen deutscher Freiheitshelden, auch tapferer Russen, die vor Sebastopol kämpften, düngen die Fluren Englands. — Alle diese Lagerstätten betreffen Phosphate, welche bereits einmal oder vielmals am Aufbau organischer Wesen theilgenommen. Nicht so der Apatit Norwegens und Canadas. Dieser gehört zu den durch alle Zeiten noch unerschlossenen Urschätzen der Erde. Was die Natur im Laufe unabsehbarer Zeiträume erreichte, die Zersetzung des Apatits und seine Umwandlung in

lösliche Phosphate, das bewirkt der unruhig strebende Mensch künstlich und gewaltsam mit Hülfe der aus den Kiesen dargestellten Schwefelsäure. — Unter den ausgestellten Rohmaterialien dürfen wir auch den Feldspath in kubikfussgrossen Blöcken nicht unerwähnt lassen. Ganze Schiffsladungen dieses Steins werden von Arendal und Kragerö für den Bedarf der Porcellanindustrie ausgeführt. Es sind derbe massige Blöcke, von Tausenden, welche vorbeigehen, kaum eines Blickes, geschweige einer aufmerksamen Betrachtung gewürdigt. Doch Herr Des Cloizeaux spaltet eine dünne Platte ab, legt sie unter das polarisirende Mikroskop und zeigt uns — welches Wunder! — dass, was ein homogener Körper schien, in Wahrheit aus drei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt ist, welche wie in einem kunstvollen Flechtwerk, als Bänder und Lamellen wechseln und sich kreuzen. So lehren diese rohen Feldsteine mit ihrem Mosaikgefüge, dass die Natur unendlich mannichfaltiger, formenreicher, schaffensfreudiger ist, als die Menschen ahnen. — Dass die krystallbildende Kraft der Felsen im Jugendalter unseres Planeten energischer wirkte, als in späteren Zeiten oder gar in der Gegenwart, diese wichtige Thatsache bringen zur klaren Anschauung die Riesenkrystalle des Enstatit von den Apatitlagerstätten, welche Herr Kjerulf ausgestellt. Man verdankt diese Auffindung, eine der interessantesten der letzten Jahrzehnte, den Herren Brögger und Reusch in Christiania. — Unter den edlen, einer feinen Politur fähigen Architektursteinen wird das Auge besonders wohlthuend berührt durch den grauen Granit eines Grabdenkmals von Lundemo Brug bei Drontheim.

Nachdem wir an der Hand der Karten, Gesteine und Erze den Felsenkörper des Landes und seine

Mineralprodukte kennen gelernt, bieten uns die trefflichen pflanzengeographischen Darstellungen des Prof. Schübeler nebst Herbarien, Proben von Cerealien, Hölzern etc. ein Hülfsmittel dar, um mit geringster Mühe ein allgemeines Bild der Verbreitung einiger wichtigster Pflanzen zu gewinnen.

Die grössten Wohlthäter des norwegischen Volkes sind zwei Bäume aus der Coniferen-Familie, die Kiefer (*Pinus sylvestris*) und die Tanne (*Abies excelsa*). Hier wenigstens ist unleugbar innerer Werth und wahres Verdienst um die Mitwelt von Anspruchslosigkeit und Bescheidenheit begleitet, abhold einer glänzenden äusseren Erscheinung. Kiefer und Tanne, ohne jede Blütenpracht, in ihrem einfachen Nadelkleid, mit schlichtem Wachsthum, anspruchslos fürliebnehmend mit einem Minimum von Wärme, fleissig arbeitend und gedeihend auf kaum verwittertem Fels, — wie beschämen sie tausend andere Bäume mit prangendem Wuchs und glänzendem Blütenschmuck, — nutzlose Zierden der Gesellschaft! Tannen und Kiefern bringen jährlich 45 bis 50 Millionen *M.* ins norwegische Land (etwa 25 *M.* auf den Kopf der Bevölkerung), ungerechnet den unermesslichen Nutzen des im Inland konsumirten Holzes. Jene 45 bis 50 Millionen *M.*, der Erlös von 2 Millionen Cubm. (Steren) Kiefern- und Tannenholz, reichen grade hin, um die sehr bedeutenden Quantitäten von Roggen, Gerste und Weizen zu bezahlen, um welche die inländische Produktion hinter dem Bedarf zurückbleibt. Ein Fünftel des Landes ist mit Wäldern jener beiden vortrefflichen Bäume bedeckt; bald wachsen sie friedlich gemischt, wie an der Küste zwischen dem 62. und 65.° n. Br.; bald bildet eine Baumart allein den Wald. Die Kiefer steigt im Süden des Landes bis 900 m. üb. M.; in Norland und Fin-

marken nur noch 200 m. Die Tanne, welche in Norwegen durchweg 50 bis 100 m. unter der Kieferngrenze zurückbleibt, geht nur vereinzelt über den Polarkreis hinaus. Unendlichen Gewinn schaffen Kiefer (Fyr oder Fure) und Tanne (Gran) dem Volke. Wenn der langdauernde Winter naht, so umgibt der norwegische Landmann sein Haus mit einer dicken Wand von Holzscheitern, seinem Vorrath an Brennholz, welches nur die Fenster freilässt. Die bei Weitem grösste Zahl der Wohnungen, mit Ausnahme der Hauptstadt, besteht noch jetzt aus Holz, so auch die alten ehrwürdigen Kirchen, von denen noch mehrere aus den ersten christlichen Zeiten Norwegens erhalten sind, so die Borgundskirke in Lärdal, die zu Hitterdal in Obertellemarken. Wer hörte nicht von der Holzkirche Wang im Riesengebirge, welche aus Norwegen dorthin gebracht wurde? Das harzreiche Holz widersteht fast ewig den Einflüssen der Witterung. So zeigte man verehrungsvoll noch im vorigen Jahrhundert auf dem Hofe (Gaard) Naes in Guldbrandsdalen das Haus, in welchem der heilige König Olaf fünf Nächte zugebracht, als er im J. 1022, seinem Volke das Christenthum lehrend, von Thal zu Thal zog. Als König Olaf mit Gerechtigkeit regierte, war die Hälfte des Landes (nicht nur ein Fünftel wie heute) mit Wald bedeckt. Sägen oder gar Sägewerke kannte man in Norwegen zu König Olafs Zeit noch nicht. Man spaltete vielmehr mit der Axt den Stamm seiner Länge nach in zwei Theile. Erst im J. 1530 lernte man in Norwegen sägen und aus einem Stammstück, welches früher nur zwei rohe Klötze ergeben, acht bis zehn schöne Bretter schneiden. Noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts gab es entlegene Thalgebiete, in denen das Sägen unbekannt war. Jetzt finden in den überaus

zahlreichen Sägewerken des Landes über 10000 Arbeiter ihren Verdienst. Welche Fortschritte die Holzindustrie gemacht hat, davon legt die Ausstellung rühmliches Zeugniss ab. Beim Anblick dieser kunstvollen Arbeiten ist es wohl geboten, sich die Thätigkeit der norwegischen Holzschläger zu vergegenwärtigen. Im Winter geschieht das Fällen der Bäume, gewöhnlich mehrere, sogar viele Meilen weit von jeder menschlichen Wohnung. In der grössten Kälte gehen die Arbeiter mit Schneeschuhen in das tiefverschneite Waldgebirge hinaus. Viele Tage, zuweilen mehrere Wochen bleiben sie draussen, die langen eisigen Winternächte in kleinen, aus Scheitern und Zweigen schnell errichteten Holzhütten zubringend. Die Pferde, welche die Stämme über den Schnee hinabschleifen, müssen unbeschützt während der Nacht im Freien bleiben. Um sie vor dem erstarrenden Einfluss der Kälte zu retten und zu erwärmen, werden sie oft mitten in der Nacht wieder zur Arbeit getrieben.

Die einheimischen Wälder bieten auch vorzugsweise das Material zum Schiffbau dar. Im Verhältniss zur Zahl der Bevölkerung nehmen die Norweger den ersten Rang unter den seefahrenden Nationen ein. Die norwegische Handelsflotte zählte im J. 1875 7814 Schiffe, deren Tonnenzahl 1419300 umfasste, mit einer Bemannung von 60281 Menschen.

Auf 1000 Einwohner kamen (1875) in Norwegen 781 Tonnenlast der Handelsflotte; es folgt England mit 210, Schweden 115, die Vereinigten Staaten 90, Frankreich 28, das Deutsche Reich 25, Russland 10.

In Bezug auf die absolute Tonnenzahl nimmt Norwegen mit einer Bevölkerung von weniger als 2 Millionen noch die 3. Stelle unter den Nationen der Erde ein:

England 6088000, die Vereinigten Staaten 3752000, Norwegen 1419300, Deutschland 1085000, Frankreich 1028000, Russland 777000, Schweden 502000.

Die Holzstoff-Fabrikation stellt einen neuen, von Jahr zu Jahr zunehmenden Zweig der Holzindustrie dar. Nicht weniger als 17 Fabriken haben solche Holzstoffprodukte in allen einzelnen Phasen der Fabrikation zur Schau gestellt. Das Holz wird in Splitter gebrochen, geschnitten, mit alkalischen Laugen unter einem Druck von 8 bis 10 Atmosphären gekocht. So zerfällt die zuvor starre Masse in einen lockeren Cellulosebrei. Kaum sind 20 J. verflossen, seitdem Heinrich Völter in Bautzen eine Maschine erfand, welche aus Holz Papier bereitete und jetzt schon soll der in Europa und Amerika für die Papierfabrikation dargestellte Holzstoff über 100 Millionen Kgr. betragen. Eine der bedeutendsten auf der Ausstellung vertretenen Fabriken ist diejenige von Laurvig (F. W. Treschow). Sie benutzt den in unmittelbarer Nähe der Stadt liegenden Wasserfall des Slemdalflusses. Derselbe stellt eigentlich eine viele Meilen lange Reihe von Seen dar, deren letzter, kaum 1 Kilom. vom Meer entfernt, noch etwa 30 m. hoch liegt. Der Ausfluss dieses Sees, welcher in starkem Fall hervorstürzt, wird als bewegende Kraft benutzt. — Der Holzstoff, welcher zunächst nur Papier zu mechanischem Gebrauch lieferte, findet stets grössere Anwendung und ist namentlich der Presse dienstbar geworden. Die allgemeine und wohlbegründete Klage über die Verschlechterung des Papiers hängt mit dem rücksichtslosen Eindringen des Holzstoffs in die Papierindustrie zusammen. Wer könnte diese Tafeln von Holzstoff, welche später Zeitungsblätter sein werden — deutsche Zeitungen (denn ein sehr grosser Theil des Exports geht nach Deutsch-

land) —, ohne ein schmerzliches Gefühl betrachten! Brüchig und rauh ist das Papier der ephemeren Blätter, ungleich und unterbrochen der Druck. Ach, und wäre Druck und Papier nur das Unvollkommenste an so manchen einflussreichen Tagesblättern, welche, anstatt Bildung und Kenntnisse zu verbreiten, alles Edle zu fördern und der Wahrheit zu dienen — leider so vielfach Hass säen unter den Bürgern, bewusste Unwahrheiten verbreiten auf Kosten von Einzelnen, von Corporationen, zum Schaden des Vaterlandes oder von Nachbarreichen! So werden die Institutionen der Freiheit verkehrt in mächtige Hülfsmittel der schlimmsten Tyrannei.

Nationalökonomische Bedeutung haben für Norwegen nur jene beiden Nadelholzbäume. Noch weiter gegen Norden und noch höher über das Meer als Kiefer und Tanne dehnt die Weide *(Salix Caprea)* ihr Standgebiet aus. Sie erreicht indess diesen Sieg über die edlen Nadelhölzer nur dadurch, dass sie, ihrer Baumwürde entsagend, sich erniedrigt und zu zollhohen Pflänzchen herabsinkt, welche im Moos und Rasen Schutz und Zuflucht finden. — So tief sinken die Fichten und edlen Tannen nicht. Eher verzichten sie freiwillig auf ihr Dasein, als dass sie ihrer wahren Natur, die Felsen zu umfassen und im Sturme zu rauschen, untreu werden sollten. — Die Zitterpappel *(Populus tremula)* gehört zu den ausdauerndsten Bäumen des Nordens, mit ihrem beweglichen Laub die Landschaft schmückend. Die Birke *(Betula odorata)*, ein lichtfreundlicher Baum, wächst zerstreut in den Lichtungen der Coniferenwälder. Nur im westlichen Finmarken erscheint sie waldbildend und erreicht dort noch 400 m. Meereshöhe. Einzelne Bäume von besonderer Grösse und Schönheit bilden den gerechten Stolz ganzer Thalschaften. Die schöne lichte

Rinde der Birke, welche der Verwesung in hohem Grade widersteht, dient zu mancherlei Gebrauch. So wird das aus Tannenbohlen gefügte Dach mit Birkenrinde bedeckt und darauf — um die Kälte abzuwehren — eine Schicht Erde geschüttet. Die Buche *(Fagus sylvatica)* bildet nur an wenigen Punkten des südlichen Norwegen kleine Wälder, besonders dort, wo die chemische Zusammensetzung des verwitternden Gesteins einen der Buche günstigen Boden liefert. So steht auf den Höhen des herrlichen Syenit bei Laurvig der berühmte „Bögeskoge" (Buchenwald). Besondere Dampfschifffahrten bringen an Sonntagen Hunderte von Menschen von Christiania nach Laurvig, um im Laubwald zu lustwandeln. Die Vorstellung des begünstigteren Südens verbindet sich in Norwegen mit dem Buchenwald, etwa wie für uns mit Kastanienwäldern.

Die Verbreitung der genannten und mancher andern Bäume ist von Prof. Schübeler graphisch dargestellt. Auch in Bezug auf die Verbreitung der niedrig wachsenden Pflanzen bringt der verdienstvolle Direktor des botanischen Gartens zu Christiania eine Fülle der interessantesten Thatsachen zur Anschauung. Da sind vor Allem erwähnenswerth die Inseln jener arktischen Pflanzen *(Dryas octopetala, Thalictrum alpinum u. a.)*, welche der Flora Grönlands und Spitzbergens angehören. Diese Blumeninseln finden sich dort, wo mildes, schiefriges Gestein das Hochgebirge bildet, ringsumgeben und namentlich gegen die wärmende Seeluft geschützt durch ausgedehnte Flächen von Eis und Firn. Die südlichste dieser Colonien von Kindern der arktischen Flora schmückt die öden Höhen von Hardangervidde, im Osten des tiefeindringenden Sörfjords (einer Verzweigung des grossen Hardangerfjords). Das ausgedehnte, 1650 m.

hohe Eisplateau Folgefonden wehrt hier dem verderblichen Einfluss der wärmeren westlichen Winde. — Norwegen besitzt keine Pflanzenspecies höherer Ordnung, welche nicht auch in den umliegenden Ländern sich findet. Es erklärt sich diese Thatsache durch jene allgemeine Vereisung des Landes in einer relativ späten Zeit. In das allmälig vom Eise verlassene Land wanderten die Pflanzen aus den Nachbargebieten ein. So dürfen wir annehmen, dass die arktischen Colonien die älteste Einwanderung repräsentiren. Sie erschienen in den eisbefreiten Thälern, als dort das Klima noch arktisch war, wanderten dann, als mildere Lüfte zu wehen begannen, zu den Fjelden empor.

Herr Schübeler hat zur Erläuterung seiner pflanzengeographischen Karten auch eine Sammlung von Cerealien und anderer Nährpflanzen ausgestellt. Der Presbyter der Insel Tranö sandte Gerste, der Direktor der landwirthschaftlichen Abtheilung zu Christiania eine Sammlung von Roggen aus den verschiedenen Landestheilen. Wir erfahren, dass mit einziger Ausnahme des Hafers die Produktion der verschiedenen Getreidearten zur Ernährung der Bevölkerung bei Weitem nicht genügt. Folgende Zahlen geben die auf je 1000 Bewohner entfallenden Getreidequantitäten für das Jahr 1875 an: Weizen 89 Hektoliter (davon 37 Hektoliter importirt), Roggen 1093 Hekt. (915 importirt), Gerste 1198 Hekt. (324 imp.), Hafer 1786 Hekt. (kein Import). Die Kartoffelernte ergab auf 1000 Bew. 4373 Hekt. Von der gesammten vegetabilischen Nahrung, deren die Bevölkerung bedarf, werden zwei Drittel im Inlande erzeugt, ein Drittel durch Import gedeckt. Das gesammte mit Nährpflanzen bestellte Land nahm 1875 0,7 pCt. der Gesammtoberfläche ein, gegen 0,45 pCt. im J. 1835. Das wichtigste Nahrungsmittel des Landes

bildet die Kartoffel, welche erst mit Beginn dieses Jahrhunderts allgemein angebaut wird und mit jedem Jahr an Verbreitung gewinnt. Sie gedeiht noch auf der Insel Magerö, um Vadsö, sogar auf dem Plateau von Finmarken. Schon Linné hebt das schnelle Reifen der Pflanzen im Norden hervor mit den Worten: „In Lappland ist des Sommers fast gar keine Nacht, und also können daselbst die Kräuter Tag und Nacht wachsen, z. B. im J. 1732 ward das Korn den 31. Mai gesäet und gegen den 28. Julius ward es eingeerndtet, es ward also in 58 Tagen reif. Selbigen Jahres säete man den Roggen am 31. Mai und den 5. August ward er eingeerndtet; er war also in 66 Tagen reif geworden. Dies geschah in Lulaalappland, und es würde weiter gegen Süden nicht geschehen.“ Wie trefflich der Hafer noch unter dem 64.° n. Br. gedeiht, beweisen die von J. M. Holst in Drontheim ausgestellten Proben. Von der Aussaat bis zur Reife vergehen im Mittel 120 Tage. Bis zum 69° gebaut, liefert er den wichtigsten Brodstoff der Norweger; vorzugsweise aus Hafer wird das Fladbröd bereitet. Es ist ein ohne Sauerteig oder Hefe auf einer Eisenplatte gebackenes Brod in Form äusserst dünner (1 bis 2 mm) runder Scheiben von 0,6 m. Durchmesser. Die Gerste wird noch einen Grad nördlicher cultivirt als der Hafer, bis Tromsö und Alten; sie braucht 90 Tage zum Reifen. Die Nordgrenze des Roggens wird durch den 69.° bestimmt. Weizen wird nur im südlichen Theil des Landes, namentlich auf den fruchtbaren silurischen Schiefern um Christiania gebaut; er geht nicht über $64^1/_2$° hinaus. Die Zeit des Reifens schwankt zwischen 110 und 120 Tagen. Zauberhaft ist die Wirkung der Sonne, wenn sie, wochenlang nicht untergehend, vom hellen arktischen Himmel Tag und Nacht die Pflanzen

bestrahlt. Diese schlummern und ruhen nicht, sondern arbeiten und assimiliren ohne Unterlass, bis sie die Frucht zur Reife gebracht. Daher ist unter dem Polarkreis das Grün der Blätter gesättigter, die Pracht der Blüten üppiger, das Aroma der Früchte stärker als im südlichen Norwegen.

Wichtiger noch als das Erträgniss der Fluren oder der Forsten ist für Norwegen die Ernte, welche das Meer seit einem Jahrtausend in unvermindertem Reichthum darbringt. In keinem andern Lande ist die Fischerei für die Ernährung und den Erwerb des Volkes von gleicher Bedeutung. Dies zeigte sich auch auf der Ausstellung, denn nicht weniger als 52 Firmen — von Frederikshald an der schwedischen Grenze bis Tromsö, nahe dem 70. Breitengrad — haben Fische verschiedenster Art und Zubereitung gesandt. Von welcher Wichtigkeit die Fischerei für das norwegische Volk (1851000 Seelen) ist, lehren am besten folgende Zahlen. Es repräsentirten am Orte des Exports die Seefische nebst den aus ihnen dargestellten Produkten (Leberthran, Guano aus Fischköpfen etc.) im J. 1876 einen Werth von fast 54 Millionen *M.*; im J. 1877 48 Millionen *M.* Dazu kommt der Werth der im Inlande verzehrten Fische mit 16 Millionen *M.* jährlich. So ergibt sich aus dem Fischfang ein Gewinn von 38 resp. $34^1/_2$ *M.* auf den Kopf der Bevölkerung. Man stelle sich vor, dass die Produkte eines einzigen Gewerbes für den preussischen Staat einen Werth von fast einer Milliarde *M.* repräsentirten! Wohl dürfen wir annehmen, dass in alter Zeit, als der Getreidebau noch in der Kindheit lag, der Fischfang eine vergleichsweise noch grössere Bedeutung für das Normannen-Volk besass als heute. Die nördlichen fischreichen Küsten der Aemter Romsdalen und Nordland

treten demnach zur Zeit der alten Könige als wichtigste Theile des Reichs hervor. Wo das Leben einer ganzen Bevölkerung so unmittelbar an eines der wunderbarsten Naturphänomene — dem regelmässigen Erscheinen unbeschreiblich dichtgedrängter Fischzüge — geknüpft ist, da mussten die Menschen wohl von jeher zur Lösung des Räthsels, woher diese Schaaren kommen, angeregt werden. Der berühmte Pontoppidan, Bischof zu Bergen, erklärt sich die Wanderung der Fische in folgender Weise: „Unter den dicken und ewigen Eisschollen, die die Nordsee vom 80.° an bis hinauf zum Nordpol bedecken, ist die eigentliche Heimath oder das Vaterland der besten Fische. Daselbst pflanzen sie sich fort in Frieden und ohne Anfechtung von den gefrässigen Wallfischen, die eine Lunge nach Art der Thiere auf dem Lande haben und die daher oft Odem schöpfen müssen und sich folglich nicht sehr weit unter jene Eisgewölber wagen dürfen. Inzwischen sollen die Fische, insonderheit die Häringe und Dorsche, als die allerwichtigsten, nicht daselbst bleiben, sondern der Schöpfer hat ihnen einen Trieb eingepräget, vermöge dessen sie hervor in die geraume See zum Nutzen der Menschen kommen müssen, und so bald dieses beim Ausgange des Jahres geschieht, so stehet der Wallfisch mit seinen Unterbedienten, als dem Springer, dem Meerschwein, dem Seehunde und mit mehreren dieser Art bereit, den Rath Gottes auszuführen, das ist, Jagd auf die kleineren Fische zu machen und sie an die Ufer hierher zu treiben, wo man deren benöthigt ist.“ Diese anmuthige Vorstellung hat indess bei genauerer Erforschung des Lebens der hier vorzugsweise in Frage kommenden Fische (Kabeljau, *Gadus morrhua*, und Häring, *Clupea harengus*) aufgegeben werden müssen. Das plötzliche Erscheinen

der unermesslichen Schaaren dieser Fische erklärt sich durch ihr Aufsteigen aus den Tiefen des Meeres in gewissen Perioden ihrer Entwicklung. — Hier zeigt sich die Natur in ihrer verschwenderischen Weise. Sie erhält das Leben und die Art, — doch nicht indem sie die Keime sorgsam hütet und trägt, sondern indem sie die zur Vernichtung bestimmten Millionen Wesen immer durch einen Ueberschuss von Millionen schaffensfreudig ersetzt. In meilenlangen und -breiten, dichtgedrängten und gethürmten Schaaren nähern sich die weiblichen Fische den Küsten und ergiessen den Rogen ins Meer. Es folgen ihnen die Milchner, denen ein weisslicher, das Meer weithin trübender Same abgeht. Auf dem wogenden Ocean kommen Milliarden von Keimen gar nicht zur Befruchtung, Milliarden von befruchteten Keimen gehen zu Grunde, doch bleiben der allgewaltigen Natur Millionen übrig, welche ihre Bestimmung erfüllen, sei dieselbe nun sich zu freuen und zu scherzen im Meer, oder, wie Pontoppidan meint, durch den Walfisch und seine Unterbedienten Hunderte von Meilen weit in die Netze der Menschen getrieben zu werden. Ein weiblicher Kabeljau enthält zwischen 5 und 15 Millionen Eier. Gelangten alle zur Entwicklung, so würde die Nachkommenschaft von 14 oder gar nur von 5 Fischen genügen, um jene 70 000 000 Individuen hervorzubringen, welche im J. 1877 an den norwegischen Küsten gefangen wurden. Diese ungeheure Zahl der gefangenen Kabeljaue kann man sich durch folgendes Bild anschaulich machen. Man denke sich diese Fische (ihre mittlere Länge — gering — zu $1^1/_4$ m. angenommen) der Länge nach in einem grössten Kreise um die Erde gelegt; sie würden zwei Mal um die Erde reichen und noch einen Ueberschuss ergeben gleich der Entfernung

Amerikas von Europa. Eine ähnliche Fruchtbarkeit besitzen auch die Häringe. Bald nach dem Tag der h. drei Könige beginnen die Küstenbewohner sich von den hohen Bergen nach den Walfischen und ihren Wasserstrahlen umzusehen. Sie verkünden das Nahen des Häringszuges. Schwärme von Vögeln begleiten ihn. So tritt das dichtgedrängte Heer von Fischen in die Fjorde und Buchten ein; es ist eine oft über 100 m. hohe lebendige Masse, gleich einem untermeerischen Plateau. Nach dem Widerstand, welchen ein niedersinkendes Bleiloth erfährt, wird die Höhe und Dichtigkeit des „Häringsberges" geschätzt, dann die Masse mit Netzen umstellt und mit Einem Zuge Millionen gefangen. — Die wichtigsten Plätze für den Kabeljaufang finden sich bei den Lofoten. Der dortige Fang reicht, ohne eine Unterbrechung zu erleiden, bis in die fernste Zeit der norwegischen Geschichte zurück; weiter gegen Süden bis zum Cap Stat ist das Erscheinen der Kabeljaue und demnach ihr Fang nicht gleich regelmässig. Noch weiter an der Küste herab, bei Stavanger hat man einen merkwürdigen Wechsel in der Erscheinung des Kabeljau und der Häringe beobachtet. In früherer Zeit brachte jene Küste, namentlich die Umgebung der Insel Karmö, einen unglaublichen Häringssegen; um die Mitte des vorigen Jahrhunderts stellten sich auch grosse Züge von Kabeljauen ein in regelmässiger Wiederkehr bis 1801. Von 1784 bis 1808 verschwanden die Häringe, stellten sich dann wieder ein bis zum J. 1869. Ihr erneutes Verschwinden war wieder begleitet vom Erscheinen der Kabeljaue. Seit einigen Jahren sieht es an den norwegischen Küsten mit dem grossen Fang des Winterhärings traurig aus. Seit dem J. 1870 fehlt dieser nützliche Fisch an den südlichen Küsten und seit 1874

auch an den nördlichen. Vielleicht hängt hiermit das Erscheinen des Fisches an den südwestlichen Küsten Schwedens zusammen.

Wir dürfen die Fische nicht verlassen, ohne mit Dank zu erinnern an einen grossen Entdecker und Wohlthäter aller fischenden Völker, den Niederländer Wilh. Beuckelin, welcher im J. 1386 das Einsalzen der Fische erfand. Früher wurden dieselben nur in getrocknetem Zustand aufbewahrt. Der Entdeckung des Einsalzens ist der ausserordentliche Aufschwung des Fischhandels zuzuschreiben. Als Kaiser Karl V., ein geborner Niederländer und, wie man sagt, ein grosser Freund gesalzener Häringe, im J. 1556 das Grab jenes Mannes dankerfüllt besuchte, soll er hervorgehoben haben, dass durch die Entdeckung Beuckelin's seinen niederländischen Landsleuten grössere Reichthümer zufielen, als seinen spanischen Unterthanen durch die Entdeckung Amerikas.

Wie uns die Ausstellung eine Menge von Hülfsmitteln geboten, unsere Kenntnisse des Landes und einiger Produkte desselben zu erweitern, so gestattet sie uns auch — und dies muss wohl jedes Menschen Interesse zumeist erwecken — Erziehung und Unterricht der Kinder, das norwegische Volksschulwesen, eines der eigenthümlichsten aller Länder, kennen zu lernen. Das norwegische Unterrichtsministerium (Staatsrath R. T. Nissen) hat das Volksschulwesen mit seinen Leistungen, von zahlreichen Nachweisen begleitet, uns zur Anschauung gebracht. Norwegen, mit Ausnahme der Küsten, ist nicht in Städten und Dörfern, sondern in Gehöften oder in Gruppen von Gehöften (Gaards) bewohnt. Daraus entspringen für das Schulwesen eigenthümliche Schwierigkeiten, welche das Gesetz durch die

Errichtung der Wanderschulen zu überwinden strebt. Das Gesetz bestimmt, dass, wenn die Wohnungen hinlänglich genähert liegen, um 30 Kindern den täglichen Besuch der Schule zu ermöglichen, eine ständige Schule, sei es in eigenem oder gemiethetem Lokal, errichtet werden muss. Kann jene Zahl von Kindern nicht vereinigt werden, so muss der Lehrer wandern. Gesetzt sein Schulbezirk umfasse 6 Gruppen von Höfen oder einzelne Gehöfte, so werden die dem Unterricht gewidmten Monate in 6 Abschnitte getheilt, von denen der Lehrer je einen in einem der Höfe verweilt. Der Bauer ist verpflichtet, dem Lehrer ohne Entgelt Wohnung und Kost zu geben. Es kommt vor, dass der Lehrer bei sehr zertheiltem Schulbezirk nur 2 bis 3 Wochen auf einem Hof verweilen kann. Dann tritt besonders die für die Wanderschule geltende Verpflichtung der Eltern hervor, das vom Lehrer nur flüchtig Durchgenommene fleissig zu wiederholen und den Kindern fest einzuprägen. So arbeiten im entlegenen nordischen Gebirge Schule und Familie durchaus einträchtig an der höchsten Aufgabe der Menschheit. Jede Schule steht unter einem Schulrath, dessen Vorsitzender der Pfarrer ist. Einen besonders wichtigen Gegenstand des Schulunterrichts bildet die christliche Religionslehre, biblische Geschichte und die Psalmen. Die Errichtung von Privatschulen ist freigegeben und an keinen Nachweis der Befähigung gebunden. Der Schulrath ist indess berechtigt, sich von den Fortschritten und Kenntnissen der Kinder solcher Privatschulen zu überzeugen. In den Städten finden von Zeit zu Zeit unter Assistenz der weltlichen und geistlichen Oberbehörden Prüfungen statt. Diesen müssen auch alle Schüler der Privatschulen sowie die durch Hauslehrer unterrichteten Kinder beiwohnen, und zwar,

um in der Religionslehre geprüft zu werden. Kinder sittlich verkommener Familien oder solche, welche im Elternhause schlechte Beispiele vor Augen haben, können ihren Eltern entzogen und bei anderen Familien untergebracht werden. Der Schulunterricht ist obligatorisch und unentgeldlich. Die zunehmende Bevölkerung (im J. 1856 1 500 000, im J. 1871 1 851 000) hat es möglich gemacht, die Wanderschulen mehr und mehr in ständige Schulen umzuwandeln. Während z. B. in den ländlichen Bezirken im J. 1861 98 905 Kinder durch den Wanderlehrer, 93 172 in der ständigen Schule unterrichtet wurden, war das Verhältniss im J. 1875 31 156 in der Wander-, 178 305 in der ständigen Schule. Bildungsfähige Kinder im pflichtigen Alter ohne Unterricht scheint es mit Ausnahme des lappischen Distrikts (im J. 1875 zählte man in Norwegen: 15 718 Lappen, 7594 Finnen, 1089 Mischlinge dieser beiden verwandten Völker) nicht zu geben. Im gesammten norwegischen Schulwesen drückt sich in besonderm Grade der religiöse Sinn des Volkes aus. Das Ansehen der Geistlichen wird unterstützt einerseits durch die wissenschaftliche Bildung, welche sie sich auf der Universität Christiania erwerben müssen, andererseits — namentlich auf dem Lande — durch ihre äussere Stellung. Der Pfarrhof (Prästegaard) imponirt dem norwegischen Bauern nicht nur durch die geistliche Würde des Inhabers, sondern auch durch schöne fruchtbare Felder und reiche Ernten. An der Spitze aller geistigen Bewegung des Landes steht die Universität, gegründet 1811. Auch sie besitzt einen eigenthümlichen Charakter durch Vereinigung wahrer und tiefer Wissenschaftlichkeit mit einer gewissen Strenge religiöser Ueberzeugungen. Materialistische Lehren sind von den Vertretern der Wissenschaft an der Universität

Christiania bisher dem Volke nicht verkündet worden. Schule und Kirche erziehen ein starkes und treues Volk, welches sich seiner Freiheit würdig zeigt. Norwegen besitzt eine republikanische Verfassung: der König kann den Storthing nicht auflösen. Auch hat das Veto des Königs gegen die Beschlüsse der Abgeordneten nur eine aufschiebende Wirkung. Wenn der Storthing in drei aufeinander folgenden Sessionen denselben Beschluss fasst, so wird er Gesetz auch gegen den Willen des Königs. So geschah es mit dem Beschluss betreffend die Abschaffung des Adels. Zwei Mal legte der König Karl XIII. sein Veto ein. Indem aber 1818 der Storthing zum dritten Mal den gleichen Beschluss fasste, waren die Adelsprädikate für alle Norweger, welche nach dem Jahre 1822 geboren würden, für immer abgeschafft. Das freie Volk der Bürger und Bauern duldet selbst den Schein und die Erinnerung an ständische Vorrechte nicht, welche längst dahingeschwunden. So hat auch die in den skandinavischen Reichen berühmte gräfliche Familie Wedel-Jarlsberg den Adel abgelegt. Der Katalog der norwegischen Ausstellung führt unter den Ausstellern ein Mitglied jenes Grafengeschlechts ohne jedes Adelsprädikat auf.

An Unglücklichen fehlt es leider in keinem Lande der Erde, auch in Norwegen nicht: davon überzeugen wir uns beim Besuche des den anthropologischen Wissenschaften gewidmeten grossen Gebäudes auf dem rechten Seine-Ufer. Der Obermedicinalrath, Herr L. Dahl, hat auf Karten in anschaulichster Weise die Verbreitung und Intensität der Leiden, des Aussatzes, des Blödsinns, des Irrsinns, der Taubstummheit, der Blindheit dargestellt. Nicht ohne Erschütterung erfahren wir, dass von 1000 Norwegern Einer nach 9- bis 18jährigen unsäg-

lichen Leiden und Verstümmelungen an der schrecklichen Krankheit, dem Aussatz, sterben muss. Ja es steigt die Zahl dieser Unglücklichen an den Ufern der herrlichen Fjorde Sogne und Nord (in Nord-Bergenhuus) sogar auf 6 von 1000. Jenes furchtbare Siechthum, die Lepra, welches die Juden aus Aegypten brachten, welches während des Mittelalters fast in allen Ländern Europas herrschte, tritt endemisch nur noch an der norwegischen Westküste auf und zwar besonders verwüstend zwischen dem 60.° und 66.° n. Br. Weiter gegen Nord wie auch gegen Süd nimmt die Krankheit ab und verschwindet in den innern Aemtern ganz. Seit einigen Jahrzehnten macht die Regierung grosse Anstrengungen, das traurige Uebel zu bekämpfen durch Vermehrung der Aussatzspitäler und Vereinigung der Kranken in diesen Häusern, — Gott Lob! nicht ohne Erfolg; denn während im J. 1856 die Zahl der Unglücklichen fast 2 per Mille betrug, ist sie jetzt auf die Hälfte herabgesunken. Man darf ein allmäliges Erlöschen der fürchterlichen Heimsuchung erhoffen. — Blödsinn und Irrsinn treten in Norwegen leider etwas häufiger auf als in andern Ländern. Was auch die Ursachen dieser traurigen Erscheinung sein mögen, — das harte, entbehrungsvolle Leben, die vielen Gefahren der Schifffahrt, die langen dunklen Winternächte tragen gewiss einen Theil der Schuld — auch auf diesem Gebiete ist man bemüht, durch Errichtung von Heilanstalten die Uebel zu bekämpfen. — Man stelle sich vor die entlegenen einsamen Gehöfte in den Gebirgen und ihre langen Winternächte (in Bergen währt die längste Nacht 19 Stunden, in Drontheim 20, in Bodö einen Monat, in Tromsö zwei Monate), sowie die dadurch bedingten Gefahren eines geistlosen dumpfen Hinbrütens der Men-

schen, so wird man eine Hinneigung zum Trübsinn begreiflich finden. Auch in dieser Hinsicht hat die neuste Zeit einen segensreichen Fortschritt gebracht und den innigen Zusammenhang der materiellen und geistigen Güter in dieser Welt in helles Licht gestellt. Das amerikanische Erdöl erleuchtet jetzt auch den norwegischen Bauernfamilien die dunkle Winterzeit. Wo noch vor wenigen Jahren nur das Heerdfeuer, der Kienspahn oder ein trübes Thranlicht in raucherfülltem Raume brannte, da ist mit dem hellen Petroleumlicht auch grösseres geistiges Leben und Freudigkeit eingekehrt. Jetzt kann man lesen, über das Gelesene reden und der geistigen Stagnation vorbeugen. — So gewährte die norwegische Abtheilung der Ausstellung ein erfreuliches und tröstliches Bild des erfolgreichen Arbeitens und Kämpfens des Volkes auf einem von der Natur wenig begünstigten Boden.

Schweden.

Aus den Räumen der norwegischen Ausstellung treten wir in die unmittelbar anstossenden Hallen und Säle, in denen Schweden seine Naturschätze und Erzeugnisse ausgestellt hat. Bevor wir das Einzelne betrachten, die Karten, die Gesteine, die Erze, das Eisen und so vieles andere, geziemt es sich wohl, dass wir uns die Schweden, zumal einige hervorragende und auserwählte Geister dieses Brudervolkes, vergegenwärtigen. Die drei stammverwandten Nationen des Nordens, wenngleich an Seelenzahl nur klein, nicht $^1/_5$ der Bevölkerung des Deutschen Reiches zählend, verdienen fürwahr unser lebhaftes Interesse. Deshalb fürchten

wir nicht, von unserm vorgesteckten Ziele abzuirren, wenn wir an einige schwedische Naturforscher erinnern. Sind auch schon viele Jahre und Jahrzehnte vergangen, seitdem diese Männer ihre irdische Laufbahn ruhmvoll beschlossen, so weisen doch die meisten der ausgestellten Gegenstände entweder unmittelbar oder in bedingter Weise auf das Wirken jener Männer hin. Der hohe Freiheitssinn, die starken und ehrlichen Herzen des norwegischen Volkes erwecken unsere Hochachtung. Doch scheint es Norwegen noch nicht vergönnt worden zu sein, gleich grosse Genien, gleich grosse Wohlthäter der Menschheit hervorzubringen, wie sie Schwedens gerechtesten Ruhm bilden. Die gesammte Culturgeschichte bietet kein zweites Beispiel dar eines verhältnissmässig so kleinen Volkes (im Jahre 1800 2347303 Seelen) mit einer so zahlreichen Schaar von ausgezeichneten, ja unsterblichen Gelehrten und Naturforschern. Wer fühlte sich nicht von Dank und Bewunderung erfüllt bei der Erinnerung an die Geistesthaten, welche wir schwedischen Männern verdanken!

Genaue Kenntnisse von einzelnen Pflanzen und Thieren finden wir bereits bei hervorragenden Männern früherer Zeiten und Jahrtausende. Es waren indess isolirte Kenntnisse, der Zustand des Naturwissens war ein chaotischer. In Schweden erstand die systematische Naturwissenschaft. In Carl von Linné (geb. 1707 gest. 1778), dem Sohne eines armen Predigers, erweckte die Vorsehung jenen Geist, welcher die unübersehbare Mannichfaltigkeit der Pflanzen und Thiere in ein System zu ordnen unternahm. Linné's Arbeiten sind so zahl- und umfangreich, dass wir kaum begreifen, dass eines Menschen Kraft so Vieles vollbracht. Auch schuf er die naturwissenschaftliche Sprache, jenes starke und un-

entbehrliche Werkzeug der Naturbeschreibung. Durch mündlichen Vortrag hat vielleicht kein anderer Lehrer auf dem Gebiete der Naturwissenschaft in so hohem Maasse begeisternd und anregend und auf einen gleich zahlreichen Kreis von Schülern gewirkt als Linné in seiner 37jährigen Lehrthätigkeit zu Upsala. Wie mit seinen Söhnen und Freunden, so verkehrte er mit seinen Schülern; er verstand es, sie zu begeisterten Anhängern seiner Lehre zu erziehen. Nach fast allen Ländern der Erde sandte er Schüler aus, um die Flora und Fauna des ganzen Erdkreises zu erforschen und in das System einzuordnen. Niemand erkannte bereitwilliger die Verdienste Anderer an, Niemand sprach mit grösserer Bescheidenheit von seinen eignen Leistungen. *Me melius nemo novit*, schrieb der grosse Mann an die französische Akademie, welche ihn als ersten seiner Landsleute zum Mitglied erwählt hatte, *me melius nemo novit, quam pauca ex his quae diuturno labore a teneris quaesivi, attingere potuerim. Naturae arcana per immensam rerum varietatem diffusa et in minutiis maxime admiranda, alte nimis recondita jacent* (1763).

Während Linné und seine Schüler sich vorzugsweise die Erforschung der organischen Natur zur Aufgabe gestellt, finden wir andere schwedische Forscher, theils gleichzeitig, theils ihm folgend, als Bahnbrecher auf dem Gebiete der unorganischen Natur; darunter Namen, welche selbst neben Linné in hellem Lichte strahlen.

Axel Fredrik Freih. v. Cronstedt (geb. 1702, gest. 1765), entdeckte 1751 das treffliche Nickelmetall, vervollkommnete das von seinem Landsmann Andr. von Swab 1738 entdeckte Löthrohr und lehrte die Anwendung dieses ausgezeichneten Instruments bei Unter-

suchung der Mineralien. v. Cronstedt ist als Begründer des chemischen Mineralsystems zu betrachten, welches freilich dem damaligen Stande der Chemie entsprechend noch höchst mangelhaft sein musste.

Johan Gottskalk Wallerius (geb. 1709, gest. 1785), schrieb ein „Systema mineralogicum". Die zahlreichen Arbeiten dieses grossen Forschers und Gelehrten verbreiten sich über Metallurgie, Mineralogie, allgemeine und landwirthschaftliche Chemie, sowie über Geologie. Auch schrieb Wallerius „Tankar om verldens i synnerhet jordens danande och ändring" (Gedanken über die Entstehung und Umänderung der Welt und besonders der Erde).

Torbern Bergmann (geb. 1735, gest. 1784), war der Nachfolger des Wallerius in der Professur zu Upsala. Er führte die ersten quantitativen Mineralanalysen aus und theilt mit Haüy den Ruhm, die Krystallographie begründet zu haben. Die krystallographischen Forschungen Bergmann's wurden angeregt durch eine Beobachtung seines „geliebten Schülers" Gahn über den Zusammenhang zwischen der Struktur (Spaltbarkeit) des Kalkspaths und seiner äussern Form.

Joh. Gottlieb Gahn (geb. 1745, gest. 1818), Assessor am Bergkollegium zu Falun, war der erste Meister seiner Zeit im Gebrauche des Löthrohres. Seinen Nachforschungen ist es zu verdanken, dass Falun jenes klassische Gebiet für Mineralogie geworden ist. Er fand den Pyrosmalith von Nordmark auf und entdeckte darin mit Hülfe des Löthrohrs einen Gehalt an Salzsäure (Chlor). Gahn war der Mittelpunkt für die gesammte schwedische Technologie.

Karl Wilh. Scheele (geb. 1742 zu Stralsund, gest. 1786 zu Köping). Dieser ausserordentliche Mann machte

mit den beschränktesten Mitteln die grössten Entdeckungen. Er entdeckte selbständig und gleichzeitig mit Lavoisier und Pristley den Sauerstoff, ferner den Stickstoff, die Flusssäure, den Baryt, das Mangan, die Arseniksäure, den Arsenwasserstoff, die Harnsäure, die Molybdänsäure, die Milchsäure, die Milchzuckersäure, die Wolframsäure, die Blausäure, das Glycerin, die Citronensäure, die Oxalsäure, die Aepfelsäure, die Galläpfelsäure etc. Es ist wohl begreiflich, dass Deutsche und Schweden diesen grossen Naturforscher, welcher als Apothekergehülfe die meisten seiner unsterblichen Entdeckungen machte, sich gegenseitig streitig machen. Vielleicht haben die Schweden das grössere Anrecht auf Scheele, da er 13jährig nach Schweden kam, daselbst, in Gothenburg, Malmö, Stockholm, Upsala, Köping, bis zu seinem frühzeitigen Tod verweilte. Auch seine Vaterstadt gehörte damals zum schwedischen Reiche.

Sven Rinmann (geb. 1720, gest. 1792), überragte alle Metallurgen seiner Zeit. Der Veredlung des Eisens war sein überaus thätiges Leben vorzugsweise gewidmet. Die Resultate 40jähriger Arbeiten stellte er zusammen in dem berühmten von K. J. B. Karsten ins Deutsche übertragenen Werke: „Försök till Jernets historia". Rinmann's metallurgische und mechanische Arbeiten, welche seinem Vaterlande grössten Gewinn gebracht, bildeten die Fortsetzung der Bestrebungen und Entdeckungen des Freih. von Swedenborg und der beiden berühmten Polhem, Vater und Sohn. In diesen vier genannten Männern verkörperte sich das eigenthümliche mechanische Talent der Schweden.

Pet. Jac. Hjelm (geb. 1746, gest. 1813), Münzwardein zu Stockholm, ein ungemein thätiger, chemischer und mineralogischer Forscher und Schriftsteller. Als

eines der eifrigsten Mitglieder der Akademie der Wissenschaften (von sechs Männern, unter ihnen Linné, gegründet 1739, 1741 vom Könige bestätigt), war all sein Streben dahin gerichtet, seinem Vaterlande nützlich zu sein, nach dem schwedischen Wahlspruch „Ingen ting bör vara kärare än Fäderneslandet“ (Nichts soll uns theurer sein als das Vaterland).

Anders Gustaf Eckeberg (geb. 1767, gest. 1813), ist der Entdecker des Tantal. Er fand dies Metall nach den mühevollsten Untersuchungen im Tantalit aus Finland und im Yttrotantal von Ytterby in Schweden, auch machte er sich verdient um die Kenntniss der Yttererde. Eckeberg lebte in den dürftigsten Verhältnissen. Sein Stubenofen war auch der chemische Ofen, welchen er bei den eben angedeuteten Arbeiten benutzte. Er schätzte sich glücklich, als er unter Joh. Afzelius (dem Schüler Linné's und Lehrer des Berzelius) die Adjunktenstelle im chemischen Laboratorium zu Upsala erhielt.

Wilhelm von Hisinger (geb. 1766, gest. 1852), Mitarbeiter, Freund und Gönner des grossen Berzelius. Hisinger war ein reicher, dem Studium der Mineralogie und Chemie mit Begeisterung ergebener Bruks-patron. Man verdankt ihm eine sehr grosse Zahl wichtiger Arbeiten, welche er in einer von ihm und Berzelius herausgegebenen Zeitschrift veröffentlichte. Auch dadurch erwarb er sich ein grosses Verdienst, dass er seine kostbaren physikalischen und chemischen Apparate und seine reiche Bibliothek seinem jungen Freunde Berzelius zur Verfügung stellte.

Ein Jahr nach Linné's Tode wurde Joh. Jak. Berzelius geboren (1779, gest. 1848), als Sohn eines armen Dorfgeistlichen zu Väfversunda am Fusse des Omberges, am östlichen Gestade des Wettern, zwischen diesem und

dem kleinen See Tåkern. Berzelius war es beschieden, mit Linné den grössten wissenschaftlichen Ruhm seines von ihm über alles geliebten Vaterlandes zu bilden. Während die Erinnerung an Scheele eine schmerzlich bewegte ist, da er mitten in seiner Entdecker-Laufbahn abgerufen wurde, blicken wir mit dankbarer Bewunderung auf Berzelius, dem es vergönnt war, sein grosses irdisches Tagewerk zu vollenden. Berzelius vereinigte mit dem Genie des Entdeckers den rastlosesten Fleiss und alle Vorzüge, die aus einem edlen Charakter entspringen. Ihn lobt sein Erzbild zu Stockholm, noch lauter verkünden den Ruhm des grossen schwedischen Chemikers seine zahlreichen Schüler, unter ihnen Chr. Gottl. Gmelin, E. Mitscherlich, H. und G. Rose, Fr. Wöhler. Zum Beweise, dass auch die jüngste Vergangenheit und Gegenwart ruhmreiche schwedische Namen auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und Mechanik nennt, genüge es an einige wenige zu erinnern: Jöns Svanberg (geboren unter dem Polarkreis), Edlund, Ångström, Rudberg, Mosander, Berlin, Graf Trolle-Wachtmeister, Nilsson, Lovén, Torell, Nordenskjöld, Ericsson.

Wenn wir bedenken, dass Schweden nicht nur auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, sondern auch in allen andern Forschungsgebieten höchst achtungswerthe und verdienstvolle Gelehrte aufweist, so müssen wir staunen über den Reichthum geistigen Lebens in dem von Natur nur ärmlich ausgestatteten nordischen Lande. Mit welchen Schwierigkeiten die schwedischen Gelehrten in jener Zeit des reichsten geistigen Lebens in Folge der materiellen Armuth des Landes und seiner Institute zu kämpfen hatten, davon machen wir uns jetzt kaum eine Vorstellung. Fast unglaublich klingt es uns, wenn

wir hören, dass den grossen Gelehrten von Upsala und Lund als fast einziges Mittel, ihre Forschungen zum Drucke zu befördern, die Dissertationen der zu promovirenden Studenten sich darboten. Die damaligen Dissertationen von Upsala und Lund sind nur selten von denen verfasst, deren Namen sie tragen; vielmehr gewöhnlich von einem der Professoren, welche auf diese Weise ihre Arbeiten zum Drucke beförderten. Nur bei einer sehr genauen Kenntniss der Untersuchungen schwedischer Gelehrten ist es in jedem einzelnen Falle möglich zu ermitteln, wer der Verfasser der betreffenden Dissertation ist. — Von der Dürftigkeit und Härte jener Zeit legt auch Zeugniss ab die durch Joh. Fr. Ludw. Hausmann beglaubigte Thatsache, dass noch am Anfange dieses Jahrhunderts zu Upsala die meisten Vorlesungen in grossen, nicht heizbaren Hörsälen gehalten wurden. Die Professoren erhielten ihren Gehalt in Getreide. Die Promotionen in der philosophischen Fakultät fanden nur alle drei Jahre, und zwar gewöhnlich 50 auf einmal mit grosser Feierlichkeit in der Kathedralkirche unter dem Läuten der Glocken und dem Donnern der Kanonen statt. —

Da die Kartographie zu den sichersten Culturmessern eines Staates gehört, so betrachten wir auch in der schwedischen Abtheilung zunächst die Karten. Sie sind in grosser Zahl und Mannichfaltigkeit vorhanden. Die Generalkarten vergegenwärtigen uns zunächst einige der charakteristischen Züge der Gestaltung Schwedens. Wohl ohne Gleichen auf unserm Planeten ist die Verschiedenheit der natürlichen Bedingungen beider nordischen Königreiche, welche gemeinsam die grosse skandinavische Halbinsel constituiren, von welcher Norwegen 42 pCt., Schweden 58 pCt. der Fläche einnimmt. Nor-

wegen, fast durchaus Gebirgsland, besitzt nur 1 pCt. seines Areals cultivirten Bodens, Schweden über 10 pCt. Jenes ist fast durchaus Gebirgsland, Schweden vorzugsweise Ebene. Verschieden, wie die Länder, sind auch die Meere. Norwegen hat ein allezeit offenes Meer, dessen wärmende Kraft fast im ganzen Lande sich fühlbar macht, während der grösste Theil Schwedens von einem geschlossenen, an Salz und organischem Leben armen Binnenmeere bespült wird; — ein Meer ohne Ebbe und Flut, weit hinaus von den Küsten gefrierend, ja in den mittleren und nördlichen Theilen des bothnischen Busens, dessen Salzgehalt auf 0,48 bis 0,34 pCt. herabgeht, nicht selten seiner ganzen Breite nach erstarrend. Wenn zu Ende April oder Anfang Mai aus dem bothnischen Eiskeller die Eismassen gegen Süden sich bewegen, so wirken sie oft genug erkältend und erstarrend, die Hoffnungen des Landmannes zerstörend auf unsern deutschen Fluren, ja bis weit nach Frankreich hinein (es sind die drei verrufenen kalten Maitage). Während alle maritimen Vortheile auf Seite Norwegens, so hat Schweden wieder den unschätzbaren Gewinn, dass es drei Breitengrade weiter gegen Süd reicht und hier mit einer Provinz endet, in welcher die Nachtigallen singen und welche in Bezug auf Klima und Fruchtbarkeit kaum hinter den nahen pommerschen Küsten zurücksteht. Rühmen sich doch die Schweden nicht nur der Nachtigallen, welche bis zum Dorfe Fogelsång und zu den Hardeberga bei Lund nisten, sondern auch der günstigen geographischen Thatsache, dass der südliche Theil ihres Königreichs in mildere, südlichere Breiten hinabreicht, als das preussische Nordkap von Memel und Nimmersatt.

Nach diesen flüchtigen Blicken auf die allgemeine

Karte, betrachten wir etwas genauer die Generalstabskarte (Maassstab 1 : 100 000), ausgestellt durch das unter Leitung des Freih. von Vegesack arbeitende topographische Büreau. Die ausgehängten 15 Sektionen, jede 2643,3 Quadrat-Kilom. umfassend, stellen einen ansehnlichen Theil des mittleren Schweden, die weitere Umgebung der Hauptstadt, den Mälarsee mit seinen tausend Inseln dar, sowie die Läne Upsala, Vestmanland, Oestergötland, Jönköping etc. Einen der eigenthümlichsten Theile der Erdoberfläche sehen wir auf diesen Karten trefflich zur Anschauung gebracht: ein Land der Seen, der Felsen, der Wälder; ein Land mit anscheinend horizontaler Oberfläche, welches aber in Wahrheit von zahlreichen Schluchten und Senkungen durchzogen und unterbrochen ist. Die Küste — in ihrer horizontalen und verticalen Gestaltung ein Bild des von ihr begrenzten Landes — ist mit Schären gepanzert und gestattet dadurch selbst bei Stürmen die Schifffahrt. Trotz des gemeinsamen Schärencharakters sind die norwegischen Küsten dennoch sehr verschieden von den schwedischen. Dort ist es Fjordnatur, verzweigte, tiefe, schmale Thäler, in denen das Meer flutet bis weit ins Land hinein. In Schweden stellt sich die Küste als eine tausendfach zerbröckelte und zerstückelte Felsenplatte dar. Das Alles bringt die grosse Karte vortrefflich zur Darstellung. Wie einzigartig ist die Lage von Stockholm an der Vereinigung des inselreichsten Sees mit der inselreichsten Küste! Im Mälar zählt man 1300 Inseln (Grösse der Wasserfläche 1163, der Inseln 489 Q.-Km.), diejenigen der Küste sind unzählbar, in dichten Schwärmen ziehen sie bis Finland. So ergibt sich der eine Charakterzug der schwedischen Hauptstadt, die vollkommenste Gliederung und Durchdringung von Land-

und Wasserflächen. Zu dieser horizontalen Gestaltung, deren verschlungenen Linien das Auge nicht zu folgen vermag, tritt ein Relief, wie es ähnlich keine andere Grossstadt besitzt. Denn wo wäre eine zweite Hauptstadt zu finden, deren Planum von fast zahllosen Felshügeln, theils zackig und nackt, theils gerundet und mit Tannen bestanden, unterbrochen wird? Jene Felsenbuckeln sind zum Theil anstehende Massen von Granit und Gneiss, zum Theil Reste von Åsarn, jenen berühmten Block- und Geröllwällen, welche das mittlere Schweden durchziehen.

Einen wesentlich verschiedenen Charakter wie Mälaren, dessen tausendfach unterbrochene Wasserfläche nur 0,3 bis 1 m. über dem Meeresspiegel liegt, besitzen die beiden grossen Binnenseen, Wenern (5568 Q.-Km. gross, 44,1 m. üb. M.; 90 m. tief) und Wettern (1899 Q.-Km. gross, 88,2 m. üb. M., 126 m. tief). Wenern ist der drittgrösste See Europas, indem er nur vom Ladoga und Onega übertroffen wird. Frühe schon musste in den hervorragenden Geistern der schwedischen Nation sich die Erkenntniss Bahn brechen, welch grossen Gewinn eine Canalverbindung beider Seen unter einander und mit beiden Meeren dem Lande bringen würde. Es galt, den Städten und den zum Theil reichen Gestadeländern jener Binnenseen bis zu einem gewissen Grade die Vortheile einer maritimen Lage zuzuwenden. Schon im J. 1607 begannen die ersten Arbeiten, welche zum Zweck hatten, von Gothenburg aus den Wener zu erreichen. Der kühne Gedanke, den grossen, 33 m. hohen Trollhätta-Fall zu umgehen und mit Schleusen zu überwinden, entsprang im Geiste des Freih. Emanuel von Swedenborg, jenes merkwürdigen Mannes, der Kriegsschiffe meilenweit über Land transportirte, Docks

zu bauen lehrte, unzählige Verbesserungen in Metallurgie, Bergbau, in schiffbaulichen Anlagen, in praktischer Astronomie ersann und ausführte, die tiefsinnigsten Werke über Mathematik, Mechanik, Mineralogie, Philosophie schrieb und eine neue Religionssekte „das neue Jerusalem" stiftete, welche noch jetzt in verschiedenen Ländern Europas und in Amerika in zahlreichen kleinen Gemeinden vertreten ist. — Ueber ein Jahrhundert grub und baute man an jenem grossartigen Canalsystem, indem erst in den Jahren 1837 bis 1844 durch Nils Ericsson (den Bruder des grossen John Ericsson) die letzten Schleusenkammern im Granit gesprengt wurden. So wurde ein Riesenwerk vollendet, auf welches wir Deutsche, die wir leider in Bezug auf Canalisation unseres Landes hinter andern Staaten zurückgeblieben sind, wohl mit Bewunderung zu blicken, alle Veranlassung haben. — Es ist ein wirklicher Genuss, mit Hülfe der Generalstabskarte, welche alle Details der Bodenplastik genau darstellt, die merkwürdige Canal- und Seefahrt im Geiste zu machen. Die Hauptstadt verlassend, tritt das Dampfboot in den Mälar ein und sucht durch ein Gewirre von parkähnlichen Inseln den Canal von Södertelge, welcher eine künstliche Verbindung des Sees gegen Süden mit dem baltischen Meere herstellt. Immer durch den Schärengarten sich windend, erreicht das Schiff die Bucht von Söderköping und zugleich das östliche Ende des grossen Canalsystems, welches das ganze Götaland in ostwestlicher Richtung durchschneidet. Zunächst steigt der Dampfer unfern Söderköping mittelst einer Reihe von Schleusen 27 m. empor zu dem kleinen Asplången-See. Durch eine ungemein liebliche Landschaft zieht der Canal dann hin zum Roxensee (32 m.), dessen westliches Ufer durch einen

noch 45 m. höhern, plateauartigen Hügelzug gebildet wird. Diesen Hügel steigt das Schiff empor und erreicht den Borensee (73 m.). Der liebliche See, dessen Umgebungen einem Garten gleichen, nähert sich bei Motala bis auf wenige Kilometer dem Wettersee. Um den Spiegel dieser 129 km. langen Wasserfläche (88 m. hoch) zu erreichen, muss das Schiff noch 15 m. steigen. Wettern ähnelt, wenn man Kleines mit Grossem vergleichen darf, darin dem afrikanischen Tanganjika und dem asiatischen Baikal, dass sein Abfluss nicht in der Längenrichtung des Sees, sondern seitlich erfolgt. Hier endet der erste Abschnitt des grossen Kanalwerks, der zweite verbindet Wettern mit Wenern. Drei Stunden braucht der Dampfer, um quer über den See die Festung Karlsborg zu erreichen. Hier wird das Schiff sogleich 3 m. gehoben und erreicht den Wikensee (91 m. hoch), welcher den Culminationspunkt zwischen beiden Meeren bezeichnet. Ein Abstieg von 47 m., welcher mittelst 19 Schleusen überwunden wird, bringt das Schiff hinab zum Wener, an dessen südlichem Ufer einige der berufenen terrassenförmigen Westgötaberge, die Kinnekulle, der Hunne- und der Halleberg, sich erheben. Am Fusse der beiden letztgenannten Berge entfliesst dem grossen See die Göta-Elf, deren landschaftliche Schönheiten, deren Wasserfälle und Schleusen weltberühmt sind. Fügen wir noch zur Würdigung des Verkehrs auf dem grossen Canalsystem hinzu, dass im J. 1876 die Strecke von Göteborg bis Wenern von 3600 Segelschiffen sowie von 2740 Dampfern, desgleichen die Strecke von Wenern bis zur Ostsee von 2524 Seglern und 1755 Dampfern befahren wurde, so erhalten wir eine Vorstellung von der hohen Bedeutung dieser Wasserstrasse für die Wohlfahrt des Landes. Die Einnahmen betrugen für das genannte

Jahr auf der Strecke Götaborg-Wenern 345 900 *M.*, auf der Strecke Wenern-Söderköping 236 500 *M.* Diese und zahlreiche andere Canalbauten legen ein rühmliches Zeugniss für den Unternehmungsgeist des Volkes ab, welches jene Wasserwege schuf, unbeirrt durch die Thatsache, dass der nordische Winter während fünf Monate die Benutzung der Canäle unmöglich macht.

Die schwedischen Generalstabskarten, welche unter Leitung des Baron von Vegesack in vorzüglicher Weise ausgearbeitet werden, sind wesentlich die Fortführung des Unternehmens eines Privatmannes, des Baron Samuel Gust. v. Hermelin (geb. 1744, gest. 1820), welcher ein hohes Vorbild patriotischen Sinnes darbietet. „Wie soll ich Worte finden", schreibt ein Zeitgenosse (Hausmann) von ihm, „um meine Hochachtung für den trefflichen Mann auszudrücken, welcher ganz seinem Vaterlande lebt, welchem kein Opfer zu gross ist, durch welches er auf das Wohl und die Vervollkommnung seiner Mitbürger einwirken kann, welcher ausgezeichnet ist als Gelehrter und rastlos thätig als Geschäftsmann!" Hermelin machte schon in seiner Jugend Reisen nach England und Amerika, um die Fortschritte jener Länder in der Landwirthschaft und allen Zweigen der Technik kennen zu lernen und das Gesehene für sein Vaterland zu verwerthen. Zwei grosse Arbeiten waren es hauptsächlich, denen er sein Leben widmete, eine für jene Zeit bewundernswerth genaue Vermessung und kartographische Aufnahme Schwedens incl. Finlands durch einen Stab von ihm besoldeter und geleiteter Ingenieure, dann die Colonisirung und Bodenverbesserung Lappmarkens. Fast sein ganzes ansehnliches Vermögen opferte Hermelin diesen grossartigen Unternehmungen, von denen das letztere leider nicht mit vollkommenem Er-

folge gekrönt wurde. — Neben den Karten des schwedischen Generalstabs finden wir die tabellarischen Uebersichtsblätter und umfangreichen Publicationen des k. statistischen Centralbüreau, welche eine Fülle des interessantesten Materials zur Kenntniss von Land und Volk darbieten. In Bezug auf Statistik, diese jetzt von allen civilisirten Staaten so energisch unterstützte Wissenschaft von den Zahlen in ihrer Anwendung auf die Bevölkerung, scheint Schweden allen Ländern vorangegangen zu sein. Nach einem Kirchengesetze von 1686 mussten alle Pfarrgeistlichen genaue Register nicht nur über Geburten, Ehen und Todesfälle führen, sondern auch über viele andere Land und Volk betreffende Thatsachen, z. B. über die Bewegung der Bevölkerung, herrschende Krankheiten, Zustand der Landwirthschaft, Viehstand etc. Mit dem J. 1746 wurde angeordnet, dass diese Berichte alljährlich an die Staatsbehörde eingesandt würden, welche durch die „Tabellkommission" übersichtliche Zusammenstellungen anfertigen liess. Diese seit mehr als 130 J. geführten „Tabellen" bieten ein fast unerschöpfliches Material für die Arbeiten des im J. 1858 gegründeten „Kongl. Statistika Central-Burån" dar. Die von diesem Büreau herausgegebenen Publicationen zerfallen ihrem Inhalt nach in 20 verschiedene Serien, welche als A, B etc. bis V bezeichnet werden. A bezeichnet die „Befolkningsstatistik", B „Rättsväsendet" (das Rechtswesen), C „Bergshandtering" (Berg- und Hüttenwesen), E „Inrikes Handel och Sjöfart" (Inländischer Handel und Schifffahrt) etc.

Einige wenige Daten von hervorragendem Interesse mögen hier aus jenen Publicationen mitgetheilt werden. Die Bevölkerung Schwedens betrug 1750 1 763 338 Seelen, 1850 3 482 541; sie hatte sich also in einem Jahrhundert

fast genau verdoppelt. 1876 zählte man 4 429 713; die mittlere Zunahme beträgt demnach ungefähr 1 pCt. Schweden gehört zu denjenigen Ländern, in denen das weibliche Geschlecht überwiegt; es kommen auf 100 Individuen weiblichen nur 94 männlichen Geschlechts. Der Grund dieses Missverhältnisses liegt in der grössern Sterblichkeit des männlichen Geschlechts, nicht etwa in einer geringern Zahl männlicher Geburten. Es werden vielmehr 1053 Knaben auf 1000 Mädchen geboren. Bei der weit grösseren Sterblichkeit der Knaben ändert sich aber dies Verhältniss zu Gunsten der Mädchen schnell. Auch schon vor und während der Geburt reisst der Lebensfaden der armen Knaben sehr viel leichter als derjenige der Mädchen, denn unter 1000 Todtgeborenen sind 565 Knaben und nur 435 Mädchen. Die mittlere Lebensdauer des männlichen Geschlechts berechnete sich (1871—75) auf 32 Jahre 7 Monate, während dem weiblichen Geschlecht 37 Jahre $3^1/_2$ Monate mittlerer Lebensdauer vergönnt waren. Bemerkenswerth ist für Schweden der direkte Einfluss einer Missernte auf die Zahl der Bewohner. In der langen Reihe der Zählungen vom J. 1749 bis 1876 findet sich elf mal eine Abnahme der Bevölkerung, stets unmittelbar im Gefolge einer schlechten Ernte, welche die Sterblichkeit vermehrte und die nothleidenden Menschen zur Auswanderung zwang. Die letzte dieser traurigen Anomalien fiel auf die Jahre 1868 und 69, folgend den Missjahren 1867 und 68. Abgesehen von solchen vorübergehenden Calamitäten kämpft das schwedische Volk siegreich gegen die harte nordische Natur des Landes. Glorreiche Siege und Triumphe weist in dieser Hinsicht die schwedische Statistik auf. Während des ganzen vorigen Jahrhunderts und bis in die 20er Jahre des gegenwärtigen bedurfte Schweden

einer bedeutenden Einfuhr von Getreide, während jetzt die edlen Körnerfrüchte nebst Eisen und Holz den wichtigsten Ausfuhrgegenstand bilden. Die schönsten Eroberungen macht das schwedische Volk fort und fort im tiefen Frieden, beispiellose Eroberungen. Die mit Getreide bebaute Fläche vermehrte sich nämlich während des Jahrzehnts 1865—75 um 4030 Q.-Kilom. d. h. um eine Fläche etwas grösser als der Regierungsbezirk Köln (3974 Q.-Km.) oder das Herzogthum Braunschweig (3690 Q.-Km.). Noch herzerfreuender ist der erfolgreiche Kampf gegen die erbarmungslose Natur auf dem Gebiete der Kindersterblichkeit. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mussten $^2/_9$ aller lebendgeborenen Kinder vor Vollendung des ersten Jahres sterben, jetzt ist jener Bruchtheil auf weniger als $^1/_7$ herabgesunken. Für die fortschreitende Entwicklung des Volkes spricht auch sein körperliches Wachsthum. Dass die Schweden ein hochgewachsenes Volk sind, ist allgemein bekannt; weniger bekannt dürfte es sein, dass die mittlere Körpergrösse dieser reinen germanischen Rasse im Laufe der Zeit, seitdem genaue Messungen angestellt werden, zugenommen hat und zwar im Laufe der letzten 35 Jahre um das bedeutende Maass von 18 mm.

Auch in Bezug auf Ethnographie geben uns die statistischen Berichte die genauste Auskunft. Schweden zeichnet sich vor den meisten Staaten durch seine fast rein nationale Bevölkerung aus. Von der einheimischen Bevölkerung sind nur 0,4 pCt. Nichtschweden, nämlich 6711 Lappen und 14932 Finnen oder Quänen nach der Zählung von 1870. Beide zum Altai-Stamme gehörige Völker sind in vieler Hinsicht unseres Interesses in hohem Grade werth. Die Lappen sind nach dem Zeugniss der Schweden ein durch viele gute Eigenschaften

ausgezeichnetes Volk. Ausdauernd in der Arbeit, fest in Entschlüssen, friedfertig, ehrenwerth, wohlwollend, treu, hülfreich, sanft und milde gegen ihre Frauen und Kinder, nicht ohne Witz, namentlich im Verkehr unter sich, zu allen mechanischen Arbeiten sehr geschickt. In Folge des Verkehrs mit ihren Nachbarvölkern hat ihr Charakter leider einen Zug von Misstrauen und Schlauheit angenommen. Der Branntweingenuss, der in verderblicher Weise überhand zu nehmen drohte, wurde durch eine religiöse Bewegung erfolgreich bekämpft. Die Lappen haben keine festen Wohnsitze, sie sind Nomaden — nächst den Zigeunern wohl die einzigen in Europa; man unterscheidet Wald- und Berglappen. Die ersteren leben während des Winters in den Wäldern nahe der Küste des bothnischen Busens, während sie im Frühjahr in die Gebirgswälder hinaufziehen. Ihre Wohnungen sind hölzerne Baracken. Die Berglappen bringen gleichfalls den Winter in den Wäldern zu, mit der bessern Jahreszeit wandern sie hinauf bis zu den Fjelden, dem Hochgebirge. Viele überschreiten dasselbe und gehen zum Fischfang alljährlich zur norwegischen Küste hinab; Zelte sind ihre Wohnungen. Seit etwa einem Menschenalter haben die Regierungen von Schweden und von Norwegen es sich zur Aufgabe gemacht, die Wohlfahrt der Lappen sowohl auf materiellem, als auf sittlichem und intellectuellem Gebiet mit aller Sorgfalt zu überwachen. Die segensreichen Folgen dieser Fürsorge sind unverkennbar. — Die Finnen, wenngleich den Lappen in der Sprache entfernt verwandt, stehen auf der Leiter der Civilisation sehr viel höher wie das armselige Nomadenvolk. Nach dem Gesetze, dass der Nomade weichen muss vor dem Ansiedler, sind die Lappen von den Quänen immer weiter in die nordischen

Wälder und Fjelde gedrängt worden. Die Quänen sind Angehörige des aufstrebenden finnischen Volkes. Es geht im Grossfürstenthum Finland eine der merkwürdigsten nationalen Veränderungen vor sich. Das reiche schöne finnische Idiom, früher nur Sprache des gemeinen Mannes, wird zur Cultursprache und verdrängt mehr und mehr das Schwedische. Sogar an der Universität Helsingfors werden schon viele Vorlesungen in finnischer Sprache gehalten. Bald wird das Magyarische nicht mehr die einzige altaische Sprache sein, in welcher wissenschaftliche und literarische Arbeiten gedruckt werden, die doch auch für andere Menschen als für Magyaren und für Finnen wissenswerth sein würden. Während Eisenschienen und Telegraphendrähte die Länder immer enger und vielfacher verbinden, wird leider der geistige Verkehr der Völker dadurch stets schwieriger, dass immer neue Idiome mit dem Anspruche, Cultursprachen zu sein, hervortreten.

Neben der Ausstellung der statistischen Publicationen erblicken wir die landwirthschaftlichen Karten von Oerebro-Län nebst den zugehörigen Druckschriften. Es ist das unter der Direktion des Generalstabs arbeitende Büreau des „Sverige Ekonomiska Kartverk", welchem wir die wichtigen Aufnahmen verdanken. Diese Karten und Arbeiten liefern einen rühmlichen Beweis für die einsichtsvolle Sorgfalt, welche die Regierung der Landwirthschaft zuwendet. Im J. 1859 begannen die betreffenden Aufnahmen und Erhebungen, welche nach der so ausserordentlich verschiedenen Beschaffenheit des Landes in zweifacher Weise zur Publication gelangen. Der eine Theil umfasst Norrbotten (105 053 Q.-Km. oder 1868 Q.-Ml. mit nur 85 085 Seelen), der andere das gesammte übrige Königreich.

In Norrbotten werden die ökonomischen Karten zugleich mit der erst jetzt dort im Gange befindlichen Generalstabskarte aufgenommen, zum Theil im Maassstabe von 1 : 20000, meist aber und zumal im Gebirgslande 1 : 50000, und von der Staatsbehörde publicirt (12 Sektionen bereits ausgegeben). Da die Generalstabskarten der übrigen Provinzen vollendet sind, auch alle weiteren Daten vorliegen, so ist es der eigenen Initiative der Provinzen, Gemeinden oder Privatpersonen überlassen, die Kosten der Lithographie derjenigen Blätter, welche für sie von Interesse sind, zu tragen. Es erschienen bisher 46 Sektionen (Maassst. 1 : 50000), welche sich über die Läne Upsala, Oerebro, einen Theil von Kopparberg, die Umgebung Stockholms und Oestergötland ausdehnen. Jene oben angedeutete Zunahme der landwirthschaftlichen Erzeugnisse ist die rühmliche Frucht des von der Regierung und vom Volke der Landwirthschaft zugewandten, einsichtsvollen und energischen Interesses.

Vielleicht in keinem andern Lande liegt die unmittelbare Abhängigkeit des Ackerbaus und seiner Ergebnisse von der geologischen Constitution des Landes so klar vor Augen wie in Schweden. So geschah es, dass die Begründung einer geologischen Landesanstalt von einem landwirthschaftlichen Verein (von Upsala) und vom 7. landwirthschaftlichen Congress beim Reichstag angeregt wurde (1856). An die Spitze der geologischen Anstalt wurde Axel Joach. Erdmann gestellt, welchem wir die erste geologische Karte eines Theiles von Schweden verdanken. Sie stellt im Maassstab 1 : 100000 das Thalbecken des Fyris-Flusses im Upsala Län dar. Diese verdienstvolle Karte bringt die diluvialen und alluvialen Bildungen in ihren mannichfachen,

von Erdmann zuerst für Schweden durchgeführten Unterabtheilungen zur Anschauung. Diese Darstellung der jüngsten Bildungen ermöglichte die direkte Benutzung der Karte in Fragen der Bodenbeschaffenheit; zugleich bewirkte sie ein buntes, mannichfaltiges Bild des aufgenommenen Terrains, während die ausschliessliche Kartirung des anstehenden Gesteins (vorherrschend Gneiss und krystalline Schiefer) einen überaus einförmigen Anblick gewährt hätte. Seit dem vielbeklagten Tode A. Erdmann's (1. Dec. 1869) leitet der rühmlichst bekannte Torell die Aufnahmen der Landesanstalt, für welche der Etat des J. 1878 die Summe von 83 000 Kronen (94 311 *M.*) bestimmte. Bei der so ausserordentlich grossen Verschiedenheit des schwedischen Landes, musste man auf einen gleichen Maassstab verzichten. Während eine Aufnahme im Maassstab 1 : 200 000 für Distrikte von einfacherer geolog. Bildung und zugleich spärlicher Bevölkerung angemessen erschien, wurden andere Landestheile im Maassst. 1 : 100 000 kartirt. Der normale Maassstab indess, in welchem das ganze mittlere Schweden aufgenommen wird, ist 1 : 50 000. Von dieser Karte waren 39 Sektionen vereinigt, eine Wandfläche von 3,86 m. Länge, 3,41 m. Höhe einnehmend und 26 733 Q.-Klm. umfassend. Diese Karte, welche fast das ganze mittlere Schweden darstellt und auch die jüngsten Bildungen zur Anschauung bringt, gibt ein höchst lehrreiches und treues Bild des Landes von Upsala und Stockholm bis Gothenburg. Mehrere andere Kartenblätter (1 : 200 000) stellen Theile des südlichen Schweden dar unter der Voraussetzung, dass die diluvialen Schichten nicht vorhanden wären. Ferner waren ausgestellt: geologische Karten der Eisenberge Lapplands mit eingetragenen magnetischen Curven, eine Karte A.

Erdmann's, die Verbreitung des Glaciallehms und -Mergels darstellend, Törnebohm's geol. Karte des Grubendistrikts Persberg in Wermland (1:20000), Ed. Erdmann's geol. Karte von Schonen (1:400000) und mehrere andere. Ausserdem hatte die geolog. Landesanstalt sämmtliche vollendete Sektionen (63 im grossen Maassstabe, 3 im kleinern) unter Hinweis und in Vereinigung mit einer Sammlung von 509 Proben von Gesteinen, Formationsproben, Erzen, Versteinerungen nebst den betreffenden Publicationen ausgestellt. So war vortrefflichste Gelegenheit geboten, sich über die geolog. Constitution des Königreichs zu belehren. Versuchen wir auf Grund dieser dankenswerthen Hülfsmittel ein allgemeines Bild jenes merkwürdigen Landes zu entwerfen, welches fast ausschliesslich durch die ältesten, sowie durch die jüngsten Formationen konstituirt wird, während alle andern Bildungen der paläo- und mesozoischen Erdepochen entweder fehlen oder nur auf schmale Räume beschränkt sind.

Gneiss ist das in Schweden durchaus vorherrschende Gestein, neben welchem Glimmerschiefer sehr zurücktritt. Stets deutliche Schichtung, meist mit der Schieferung übereinstimmend, doch nicht ganz selten beide Systeme von Trennungsflächen von einander abweichend. Die Erforschung des Schichtenbaus und der Gliederung ist eine sehr schwierige, noch ungelöste Aufgabe, denn durch die Mitte des Landes zieht von Süd nach Nord, in Karlskronas Umgebung (Blekinge) beginnend, bis hinauf nach Norrbotten, eine Reihe gewaltiger Granitmassive, welche nach Törnebohm den Gneiss (der am Granit scharf abschneidet) durchbrochen und grossartige Schichtenstörungen verursacht haben. Es ist der Oerebro-Granit, genannt nach der Stadt am westlichen

Ende des Mälar, in deren Umgebung er besonders verbreitet ist. Dies Gestein, jünger als Gneiss, älter als die frühsten versteinerungsführenden Schichten, bezeichnete in Schweden durch sein Erscheinen das Ende der azoischen, der Urzeit der Erde. Es ist eine prachtvolle Felsart, ausgezeichnet durch grosse rothe Feldspathe und bläuliche Quarzkörner, bei Karlskrona in Steinbrüchen geöffnet und ausgebeutet. Von diesem durchaus körnigen und massigen Gestein ist ein noch älterer Granit zu unterscheiden, welcher auf das Engste durch allmäligen Uebergang mit dem Gneiss verbunden ist und mächtige Einlagerungen in demselben bildet. Auch in Schweden glaubt Törnebohm zwei Gneissformationen von verschiedenem Alter unterscheiden zu können, einen rothen Gneiss, den laurentischen, und einen grauen Gneiss, den huronischen Schichten Canadas entsprechend. Da indess — abweichend von der canadischen Entwicklung — hier eine Diskordanz nicht zu beobachten, so ist die Abgrenzung sehr schwierig. Dem Gneiss, und zwar besonders der rothen Abänderung, sind concordant eingeschaltet zahlreiche Bänke resp. Linsen von körnigem Kalkstein, sowie von einem feinkörnigen, fast dichten Quarz-Feldspath-Gestein, in Schweden Eurit genannt. In nahem Zusammenhang mit diesen untergeordneten Gesteinsmassen stehen die berühmten Eisenerzlager, welche, entsprechend ihrer hohen Bedeutung, auch auf der Ausstellung würdig vertreten sind.

Die Schichten des Gneiss streichen im Allgemeinen von Nord nach Süd, entsprechend der Längenausdehnung Scandinaviens, und fallen steil zur Tiefe. In Wahrheit sind jene aufgerichteten Bänke nur Theile eng zusammengeschobener riesiger Faltungen, welche die älteste Erstarrungsrinde des Planeten unter dem Einfluss noch

unbekannter Kräfte warf. Schon im Jugendzustand des Erdballs müssen ganze Gebirge zerbrochen und zermalmt worden sein. Dess Zeuge sind der Gneissformation angehörige Bänke von Conglomerat, deren Bruchstücke durch krystalline Masse auf das Festeste verbunden sind.

Grosse Veränderungen und — ohne Zweifel — lange Zeiträume trennen die Bildung der Gneissformation von der Ablagerung der ältesten versteinerungsführenden Schichten, der sog. Silurformation, für deren Studium Schweden ein klassisches Gebiet ist. Sie verbreiten sich jetzt nur über beschränkte Räume des mittlern und südlichen Landes, sowie über die Inseln Oeland und Gotland; ehemals aber muss die Ausdehnung eine sehr viel grössere gewesen sein. Die horizontale Schichtenlage bedingt treppenförmig abgestufte Berge — am ausgezeichnetsten in der ehemaligen Provinz Vestergötland —, welche einst zweifelsohne zu einem Plateau verbunden waren. Auf den steil zur Tiefe fallenden Gneisstafeln ruhen horizontal: zunächst Sandstein, dann Schiefer, dann Kalkstein, Thon- und Mergelschiefer. Das höchste Interesse knüpft sich an die ersten Spuren des organischen Lebens, welche uns in jenem Sandstein aufbewahrt sind. Es sind sehr spärliche, ihrer systematischen Stellung nach unsichere Pflanzenreste, *Eophyton Linnaeanum* von ihrem Entdecker Torell genannt; in ihrer Gesellschaft, als ältestes thierisches Wesen, *Obolus monilifer*. Die oberen Schichten des Sandsteins bergen Eindrücke von Algen und mehrere Arten der noch jetzt lebenden Gattung *Lingula*. Hiermit endet die *Regio Fucoidarum*. Es stellen sich nun im Schiefer die Repräsentanten eines reicheren animalischen Lebens ein; es ist die sog. Primordialfauna mit den drei Leitfossilien *Paradoxides*, *Olenus* und *Dictyonema*. Die Trilobiten,

eine auf die paläozoische Epoche beschränkte Abtheilung der Crustaceen, entfalten in diesen alten Schichten eine erstaunliche Fülle von Formen oder Arten, von denen meist eine jede für eine bestimmte Schicht charakteristisch ist. Alle charakteristischen Gestalten dieses primordialen Lebens sind ausgelegt: viele Arten von Paradoxides, jener wunderbaren Thierform, welche Linné *Enthomolithus* (Kerfstein) *paradoxus* nannte; das breite halbkreisförmige Kopfschild ist von einer hohlen Randwulst umgeben, die sich nach hinten in zwei parabolisch gekrümmte Stacheln fortsetzt; — von Olenus, kleine Formen mit eiförmigem Umriss und halbmondförmigem Kopfschild, auf dem die Augen weit nach vorne gerückt sind, sehr kleinem, mit Dornen versehenem Schwanzschild; — von Dictyonema, einer sehr feinmaschigen Zoophytenart. Wer könnte ohne das grösste Erstaunen diese primordiale Schöpfung betrachten! Auch damals schon erscheint die Natur schaffensfreudig wie heute in der Zahl und Mannichfaltigkeit ihrer Kinder. Es wimmelte das Meer von Triboliten. Sogleich in der ältesten Zeit tritt eine vergleichsweise hochentwickelte Ordnung von Thieren auf. Doch wie fremdartig erscheinen uns die Formen; man könnte fast wähnen, die Bewohner eines andern Planeten zu schauen. Ein in sich vollendeter Typus animalischer Gestaltung, höchst unähnlich allen spätern Repräsentanten der Fauna. Die nächst höhere Etage, ein grauer oder röthlicher Kalkstein, schliesst eine gänzlich verschiedene Thierwelt ein, neue Gattungen von Trilobiten erscheinen, Orthoceratiten (grade, gekammerte Cephalopodenschalen), Graptolithen (eine schon in der ältesten Zeit der Erde erloschene Familie, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit den Pennatuliden, den Seefedern der heutigen Schöpfung, besitzt). Es folgen wieder

Schiefer und Mergelschichten mit zahlreichen Brachiopoden, im Vergleich zu denen die Zahl der heute die Tiefe des Meers bewohnenden Arten eine äusserst geringe ist. Hiermit endet die untere Abtheilung des Silur, welche die Terrassenberge der Läne von Skaraborg und Elfsborg (Vestergötland) aufbaut. Die obere Abtheilung, fast ausschliesslich aus Kalksteinschichten bestehend, bildet, gleichfalls in fast horizontaler Lage, die Inseln Oeland und Gotland, findet sich auch an einzelnen Punkten Schonens. Neue Formen der Thierwelt in noch reicherer Entwicklung sind in diesen obersilurischen Kalkschichten begraben, vor Allem aus der Ordnung der Crinoiden, der Seelilien. Ach, so viel Schönheit ist dahingeschwunden mit der alten Welt! Welch ein Reichthum harmonischer Gestaltung tritt uns in den Seelilien Gotlands entgegen. Wer sie mit Augen gesehen hätte auf schwankem Stiel sich leise bewegend in der Strömung! — Der Wechsel der organischen Schöpfung in den sich folgenden Meeressedimenten ist eine der grossen Thatsachen der Natur, an deren Erkenntniss der menschliche Geist sich vergeblich abmüht. „*Naturae arcana alte nimis recondita jacent.*“ Wiederholte Schöpfungsakte der Mutter Natur oder der Allmacht liegen jenseits jeder Erfahrung, jedes Verstehens. Sind vielleicht die neuen Arten aus den ältern hervorgegangen, sei es in langsamer oder in schneller Formveränderung, sei es durch äussere oder durch immanente Ursachen bedingt? Doch auch diese Annahme widerspricht — man täusche sich darüber nicht — unserer Erfahrung. — Vielleicht haben solche Organismen, welche wir plötzlich zu Millionen eine Schicht erfüllend sehen, auch schon in früheren Zeiten gelebt, — in vereinzelten Individuen sich fortpflanzend, bis ihre Zeit gekommen und sie das Meer erfüllten. Auch in der heutigen

Schöpfung fehlt es nicht an Beispielen, in denen das Leben einer Spezies durch seltene, vereinzelte Individuen erhalten wird. Wenngleich der menschlichen Wahrnehmung sich fast entziehend, reisst dennoch der Lebensfaden solcher Species nicht ab.

Von den in Scandinavien weitberühmten silurischen Bergen Westgothlands können wir uns eine deutliche Vorstellung bilden, da Herr Ed. Erdmann Modelle dieser Berge gesandt hat. Der Kinnekulle (275 m. hoch; der Brocken Westgothlands) steigt unfern Lidköping am südlichen Ufer des Wener empor, 231 m. dessen Spiegel überragend, ein Wahrzeichen im Lande der Götar. Seine elliptische Basis misst 12 km. von Nord nach Süd, 8 von Ost nach West. Das Gehänge, an dessen südlichem Fuss, bei Husaby, der älteste Bischofssitz, die erste Kirche und Schule Westgothlands lagen, steigt zunächst sanft empor. Die verticalen Tafeln des Gneiss bleiben zurück und horizontale Schichten von Sandstein und Alaunschiefer bauen sich auf. In Folge der Verwitterung ist hier der Anstieg sanft und gleichförmig. Dann erhebt sich vor uns eine Steilterasse von Kalkstein (ca. 55 m. hoch); es ist der versteinerungsreiche Orthoceratitenkalk. Haben wir diese Terrasse erstiegen, so wandern wir auf einer grossen Bergebene mit einer nur dünnen Humusschicht bedeckt, unter welcher die Kalksteinplatten hervortreten. Der Blick reicht weithin über das Binnenmeer Wenern und über die Ebene von Skaraborgs Län. Inmitten des Plateau erhebt sich der breite Gipfel des Gebirgs; zunächst wieder sanft ansteigend tritt ein Saum von dunklem Graptolithenschiefer hervor; darüber eine in verticale Säulen gegliederte Wand von Diabas („Trapp“ mit dem Vulgärnamen, welcher von diesem treppenförmigen Berge sich herleitet). So bildet

eine mächtige Decke von Eruptivgestein, mit Fichtenwald bestanden, das ehrwürdige Haupt des Berges und des gothischen Landes. Aehnliche Berge ragen, durch meilenweite Räume getrennt, an verschiedenen Punkten Westgothlands empor: der Halle- und der Hunneberg bei Wenersborg, der Billingen, der Mösse- und der Olleberg unfern Skara. Schon der blosse Anblick dieser Terrassenberge, deren einzelne Schichten sich entsprechen, wie sie auch sämmtlich von Diabasdecken gekrönt sind, gestattet keinen Zweifel daran, dass sie Trümmer eines ehmals zusammenhängenden, wahrscheinlich über das ganze südliche Schweden ausgebreiteten Silurplateau darstellen. Durch die Decken von Diabas wurden jene Plateautheile vor der Zerstörung bewahrt. Einstmals bildeten die silurischen Schichten eine zusammenhängende Landmasse zwischen Schweden und den russischen Ostseeprovinzen. Die Inseln Oeland und Gotland, Oesel und Dagö sind Reste dieser alten Landbrücke.

Die ganze grosse Reihe der mesozoischen Formationen ist in Schweden nur höchst spärlich vertreten. So gehören die Kohlenschichten von Höganäs in Schonen der rhätischen Formation (dem obern Keuper) an. Höganäs liegt 10 km. südlich des Kullen, jenes hochragenden, aus granitischem Gneiss bestehenden Vorgebirges, welches, mit einem Leuchtthurm gekrönt, den Schiffenden die Einfahrt zum Sunde weist. Die Kohlenflötze, zwischen Sandsteinschichten liegend, erstrecken sich südlich über Helsingborg bis etwa gegenüber der Insel Hven. Man kennt zwei Flötze, von denen das obere, 0,15 bis 0,44 m. mächtig ein Einfallen von 3 bis 5° besitzt, während das untere (15 bis 24 m. tiefer liegend) eine Mächtigkeit von 1,42 m. erreicht. Doch nur der geringere Theil dieses mächtigen Flötzes ist von

vorzüglicher Beschaffenheit, mit nur 3 pCt. Asche. In anderen Theilen des Flötzes steigt der Aschengehalt auf 20, ja auf 42 pCt. Das geförderte Quantum hat seit 1870 stetig zugenommen und betrug 1877 fast 4 Millionen Cubikfuss (à 25 kg.). Für die schwedische Eisenindustrie sind diese Kohlen, welche nur zum geringsten Theil sich zur Kohksbereitung eignen, leider von keiner Bedeutung. — Die Schichten der Juraformation, sowie die untere Kreide scheinen in Schweden zu fehlen; während die obere Kreide auf einige Punkte des Südens (Blekinge, Halland und Schonen) beschränkt ist. Dass ursprünglich Schichten der tertiären Formation vorhanden waren, wird durch Findlingsblöcke bewiesen; zusammenhängende Schichten finden sich indess nicht mehr. Sie sind unter den zerstörenden Ereignissen der Diluvialzeit verschwunden.

Von grosser Wichtigkeit in wissenschaftlicher und nationalökonomischer Hinsicht sind die diluvialen Bildungen. Versuchen wir einige Züge des Bildes zu zeichnen, welches Schweden zu Beginn der Diluvialepoche, dieses jüngsten grossen Erdentages, darbot. Die Vertheilung von Land und Meer, das Klima und somit auch die ganze organische Welt scheinen in Scandinavien damals wesentlich verschieden gewesen zu sein von dem heutigen Zustand des Landes. Die Anhaftestelle der scandinavischen Halbinsel an den Körper Europas lag nicht im Norden, sondern im Süden. Schonen (selbst jetzt noch sehr ähnlich den westlichen und südlichen Ländern und Inseln) hing mit dem centralen Europa zusammen; auch baute sich jene Landbrücke hinüber nach Russland. Die Ostsee war gegen Süden geschlossen, offen gegen Norden, eine grosse Bucht des arktischen Oceans, reich an Salz und organischem Leben

wie dieser. Die heutige Fauna der Ostsee kann nicht etwa aus der Nordsee eingewandert sein, da die Bewohner der letztern einen wesentlich verschiedenen Charakter besitzen; sie ist vielmehr eine durch die allmälige Abnahme des Salzgehalts verkümmerte und verarmte arktische Fauna. Diese merkwürdige Thatsache nachgewiesen zu haben, ist ein Verdienst des schwedischen Forschers Lovén. — Der Felsenleib Scandinaviens, damals wohl etwas höher über die Fluthen ragend, war mit Inlandseis bedeckt, aus dem nur die scharfen Felsgräthe hervortauchten. Das Eis bewegte sich von den Hochgebirgen Jemtland's und Dalarne's als ungeheure Gletscher, deren Gleichen Grönland aufweist, gegen die peripherischen Landestheile. Die mächtigen Eislasten glätteten und ritzten den Felsboden, ja sie wirkten wie ein ungeheurer Hobel. Nur auf diese Weise lässt sich die Oberfläche des Landes verstehen. Die bewegten Eismassen schoben und trugen Moränenblöcke, deren scharfkantige Contouren sie leicht von den durch Wasser gerollten Steinen unterscheiden. Wer die Gletscher der Alpen besuchte, erinnert sich der Moränenblöcke, welche sich wallähnlich an ihren Seiten hinziehen, und der Felsenmeere, welche sich vor der Stirn, namentlich der im Rückgange begriffenen Gletscher ausdehnen. Solchen Anblick bieten noch jetzt grosse Theile Schwedens dar und zwar diejenigen Flächen, welche über ein gewisses Niveau aufragen. Dies Niveau beträgt im mittlern Schweden etwa 150 m., hebt sich allmälig gegen Norden und sinkt gegen Süden auf 30 bis 15 m. herab. Diese scharfkantigen Steinblöcke entstammen nicht dem in unmittelbarer Nähe anstehenden Fels, sie sind vielmehr meist aus nördlicheren Gegenden herabgeführt; oft erscheinen sie so dicht zusammengepackt, dass sie

den unterlagernden Fels verhüllen. Es zeugt für den unendlichen Fleiss der Bewohner Schonens (der Skoninger), dass dort die Blöcke von den schönen weiten Fluren fortgewälzt sind, theils zu Bauten verwandt, theils in wallähnlichen Hügeln um die Felder aufgethürmt — eine Arbeit von Jahrhunderten. — Unterhalb jener oben bezeichneten Höhenmarke sind die Blöcke gerundet, zerrieben und zermalmt, eingehüllt in Massen von geschichtetem Thon, dem Glacialthon. Auf jenem kalkreichen Thon (mit 20 bis 30 pCt. kohlensauren Kalks) beruht in dem felsigen Lande vorzugsweise der Ackerbau. Es sind die zerstörten silurischen Schichten von Schiefer und Kalk, welche das Material zu jenen Mergeln gegeben haben. Der Glacialthon ist eine Meeresbildung; sie beweist, dass bis zu jenem Niveau, wo der Thonmergel und die gerundeten Blöcke verschwinden und die Steinpalwen beginnen, das Land gesunken war. Die fluthenden Meereswogen begannen ihr Spiel, indem sie das von den Gletschern herbeigeführte Material rollten, zerrieben und von Neuem zur Ablagerung brachten. Zu den merkwürdigsten Erscheinungen der Diluvialepoche gehören die Åsar, schmale, viele Meilen lange Wälle aus Geröllen, Sand und Thon aufgebaut, welche das mittlere Schweden durchziehen und zwar etwas divergirend von Nord nach Süd. So streichen die Åsar nahe der baltischen Küste von NNW—SSO, im Gebiete der grossen Seen von N—S, im westlichen Lande von NNO—SSW. Die grössten Åsar sind das von Upsala, welches vom Ausfluss der Dal Elf bis an die Küste südlich Stockholm zu verfolgen ist, 200 km. lang; sowie das Badelunda-Ås vom Silian-See in Dalekarlien bis Nyköpig, 300 km., ziehend. Vom baltischen Meere bis zur Wasserscheide zwischen Wenern und Wettern zählt

man acht Haupt-Åsar und viele kleinere. Ueber Ebenen oder Plateaux ziehen sie regelmässig meist in ungefähr gleicher Höhe von 15 bis 30 m., doch auch bis 50 oder 60 m. sich erhebend oder auf 6 bis 10 m. herabsinkend. In hügeligem oder zerschnittenem Terrain ist ihr Lauf gestört, unterbrochen. Die Åsar bestehen wesentlich aus gerundeten Blöcken, Schotter und Sand in unregelmässiger, vielfach gestörter Schichtung. Das Material der Steine ist identisch mit demjenigen der kantigen Gletscherblöcke, nur die gerollte Form unterscheidet sie. Die Åsar werden als Strandbildungen angesehen; die grossen Gletscher der Glacialepoche führten das Material herbei, welches dann im Laufe langer Zeiträume, während das Land sich senkte und wieder hob, von den gewaltigen Strandwogen umgeformt und gelagert wurde. Die Bewegung der alten Gletscher, das Meer nebst dem Küsteneis bieten Kräfte dar, durch welche wir jene grossen diluvialen Bildungen wohl erklären können, wenngleich die Vorgänge im Einzelnen noch nicht vollkommen aufgehellt sind. Vergegenwärtigen wir uns nur die an den Küsten der nordischen Meere durch Eis, Sturm und Fluthen zur Erscheinung kommenden Kräfte! Wenn im Frühjahr die 2 m. dicke Eisdecke der bothnischen See zerreisst, Strömungen und Stürme die zerbrochenen Massen gegen die Küsten drängen, so werden ganze Blockwälle am Strande hinaufgeschoben. Das Packeis mit eingefrornen Felsblöcken staut sich bis 16 m. über die Meeresfläche. Ungeheure Lasten trägt das schwimmende Eis; so wurde im Winter 1837—38 ein Granitblock von 10000 Centner Gewicht durch Eis von der Küste Finnlands nach der Insel Hochland hinübergetragen. Schwierig ist es in jedem einzelnen Fall zu entscheiden, welche Wirkungen von Gletschern, welche

von schwimmenden Eismassen herrühren. Auch die letzteren glätten und ritzen die Felsen, an welchen sie stranden und auf welche sie hinauf geschoben werden. Nach dem Urtheil hervorragender nordischer Forscher reichten die scandinavischen Gletscher einst weit in die Ostsee, selbst bis an die deutschen Küsten. Spuren jenes gewaltigen Andrangs und Eisschubs glaubt sogar Johnstrup (Kopenhagen) in gewissen Störungen und Zermalmungen der Kreideschichten von Mön und Rügen zu erblicken. Zur Erklärung der chaotischen Zerstreuung der Felsblöcke kann auch das Grundeis herangezogen werden. In der Ostsee und in den Gewässern des Sundes bildet sich noch heute — und um wie viel reichlicher in der Glacialepoche! — Grundeis, welches die Felsblöcke hebt und translocirt.

So weit demnach die Åsar sich erstrecken und der Glacialthon reicht, so hoch fluthete das Meer oder richtiger, so tief tauchte Scandinavien unter den Meeresspiegel. Arktisch war damals der Ocean, welcher jene Küsten umbrandete, denn arktische Geschöpfe. (*Yoldia arctica*, *Natica Groenlandica*, *Cyprina Islandica*, *Terebratella Spitzbergensis* u. v. a.) umschliesst der Glacialthon. Auch die Kinder der Flora jener Zeit, in Thonschichten diluvialer Süsswasserseen Schonens uns aufbewahrt, bestätigen jenen Schluss. Wir finden *Hypnum giganteum*, *Salix polaris*, *Dryas octopetala* u. a. Pflanzen des hohen Nordens in der südlichsten Provinz Schwedens. — Eine interessante Collektion arktischer Pflanzen- und Molluskenreste aus den Süsswasserthonen von Snapparp und Quesarum in Schonen, begleitet von Profilzeichnungen, gibt uns ein Bild der allmäligen Veränderung des Klima und der organischen Schöpfung. Eine Mulde der Moränenbildung erfüllend lagert zunächst ein gla-

cialer Süsswasserthon mit *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Dryas octopetala*, *Betula nana* etc. Auf dieser Bildung ruhen Torfschichten, in denen man vier verschiedene, sich folgende Floren unterscheiden kann. Die älteste ist durch *Betula nana* und *Populus tremula* charakterisirt; dann folgt eine Schicht mit Stämmen von *Pinus sylvestris*, in welcher Skelette von *Bos urus* und *Bos bison* eingebettet sind. Die nächste Torfschicht umschliesst *Quercus sessiliflora*, während die jetzt noch fortschreitende Torfbildung Stämme von *Fagus sylvatica* umhüllt. Nachdem die Gletscher der Glacialzeit sich aus Schonen zurückgezogen, bot die Flora zunächst einen hochnordischen Charakter dar mit niedern Weiden-Arten und Dryaden; es folgten Zitterpappel und Birke. Dann bedeckte sich das Land mit Kieferwaldung, welche durch Wälder der Wintereiche verdrängt wurde, bis endlich der heutige Erdentag das Wachsthum der Buche begünstigte.

Wie lange jene Glacialepoche, welche ihre Spuren in Asien und America wie in Europa zurückgelassen, dauerte, entzieht sich unserer Vorstellung. Genug, mildere Lüfte, wärmere Meeresströmungen gewannen wieder die Herrschaft auf der erstarrten Erde und im eisigen Meere. Die glacialen Thier- und Pflanzenformen starben dahin oder zogen sich zurück in ihre arktische Heimath; an ihre Stelle traten die heutigen Lebensformen. Mit der Veränderung des Klimas erfolgten grosse Umgestaltungen von Meer und Land. Die scandinavische Halbinsel hob sich, das brandende Meer zerriss die Verbindung Schonens mit Dänemark, die Nordsee verband sich mit der Ostsee. Die nordischen Lande Kemi und Kola tauchten empor und trennten vom Eismeer die Ostsee, welche ihre Gezeiten verliert. Die grossen Ströme führen mehr Süsswasser in den

Meerbusen, als in den hohen Breiten verdunsten kann, so nimmt der Salzgehalt allmälig ab, die Salzfluth wird durch den Sund hinausgedrängt. Gleichzeitig vermindert sich auch die Thierwelt, welche mit dem abnehmenden Salzgehalt eine ihrer Lebensbedingungen verliert. Gewisse Ueberbleibsel des glacialen Oceans sind ganz ausgesüsst, es sind die grossen Seen Wenern und Wettern, welche, in Folge der Landeshebung zu Binnenseen geworden, in ihrer Fauna noch eine Spur ihres ursprünglichen Zusammenhangs mit dem Meere erkennen lassen. Die überraschendste Hebung der Diluvialepoche tritt uns an Schwedens Westküste bei Uddevalla entgegen. Auf Glacialthon mit arktischer Fauna ruhen dort Schichten von Muschelgehäusen noch lebender Arten, 65 m. über das Meer ansteigend, in solcher Menge, dass die Strasse damit beschottert wird. — Dass auch heute noch an den schwedischen Küsten und besonders an denjenigen des bothnischen Golfs Niveauveränderungen vor sich gehen, ist allbekannt. Nach der bisherigen Vorstellung ist die Hebung am stärksten in Norrland, nimmt ab gegen Süd, in Gestrikland und Upland, verschwindet in der Breite von Stockholm, um in den südlichsten Landestheilen in eine Senkung überzugehen. Neuere Forschungen haben indess gelehrt, dass das Problem ein sehr verwickeltes und schwieriges ist. Die Niveau-Differenzen und Schwankungen der Ostsee (der nördlichste Theil des bothnischen Golfs soll 5 m. höher liegen als der südliche) können erst durch vieljährige Beobachtungen erforscht werden, und erst wenn dies geschehen, sind sichere Schlüsse auf die Bewegungen der Küste gestattet.

Ausser den geologischen Karten und den erläuternden Collektionen ziehen mehrere geologische Special-

sammlungen unser Interesse auf sich. Es ist zwar nicht möglich, alles zu würdigen und genau zu betrachten, einzelnes aber dürfen wir nicht übersehen. Da ist eine Sammlung von Bau- und Ziergesteinen in polirten Würfeln. Wer erfreute sich nicht des Anblicks der herrlichen schwedischen Granite: rothe grobkörnige Arten von Ytterby (16 km. nordöstlich von Stockholm), desgleichen vom Strandsjö bei Tibble in Upland, von Fellingsbro in Oerebro Län; graue fein- und mittelkörnige Granite von Stockholm (jünger als der Oerebrogranit); Hornblendegranit von Upsala und von Rasbo in Upsala Län! Eines der eigenthümlichsten und schönsten Gesteine der Erde ist der berühmte röthlichbraune Porphyr von Elfdalen in Kopparbergs Län, dem frühern Dalarne. Die Geschichte der Auffindung und der Verarbeitung dieses Steins, eines würdigen Rivalen des rothen antiken Porphyrs, hat auch ein menschliches Interesse. Schreckliche Hungersnoth herrschte 1772—1773 in Dalarne. In ganzen Waldgebieten wurden die jungen Kiefern geschält, die Rinde gemahlen und als Nahrungsmittel statt des Brodes benutzt. Der edle Graf Bjelke begab sich nach Dalarne, um Unterstützungen unter die Hungernden auszutheilen. Eifrig nachforschend, wie man in der armen Provinz eine Industrie begründen könnte, wurde er auf die herrlichen Porphyrberge aufmerksam und bewirkte die Anlage eines Porphyrschleifwerks, aus welchem im Laufe fast eines Jahrhunderts bewundernswerthe Arbeiten hervorgegangen sind, Vasen, Schalen, Platten, Säulen, Dosen, Leuchter, Uhrgehäuse etc. Die berühmtesten Werke aus Elfdalener Porphyr sind eine Schale von 4,5 m. Durchmesser, 2,7 m. Höhe (Gewicht etwa 6600 kgr.) vor dem Rosendaler Schloss bei Stockholm, sowie der Sarkophag Carls XIV. Johann

in der Kirche von Riddarholmen zu Stockholm. Leider ist das grosse Schleifwerk von Elfdalen, dessen Arbeiten rühmlichste Zeugnisse für das mechanische Talent der Schweden lieferten, jetzt nicht in Betrieb. — Unter den Gesteinen sind ferner erwähnenswerth: der schöne, grosskörnige Hypersthenfels von Åsby bei Elfdalen, desgl. vom Kasberg bei Billingsfors, Kirchspiel Laxarby in Dalsland. Wenig bekannt dürfte das Vorkommen von Phonolith sein; er findet sich als Gerölle in den Flüssen Dalelf, Särna und Transtrand in Dalekarlien. — Schöne Marmorwürfel sind in grosser Zahl ausgestellt. Die grössten Brüche dieses Steins finden sich im Distrikt Kolmården, einer gebirgigen Gegend auf der Grenze von Oestergötland und Södermanland, unfern Norrköping. Marmor aus diesen Brüchen wurde sogar zum Schmucke des neuen pariser Opernhauses verwandt. Die schwedischen Marmore, welche durch beigemengten Serpentin zuweilen in Ophicalcit übergehen, gehören der Urformation des Gneiss an, in welchem sie lager- und linsenförmige Massen bilden. Prächtig anzuschauen ist auch der röthlichbraune Orthoceratitenkalk von Borghamn, Kirchspiel Roxlösa, Oestergötland. Auf den Steinflächen erscheinen die in allen Richtungen liegenden cylindrischen oder spitzkegelförmigen Gestalten jener gekammerten Cephalopoden des Untersilurs. — Uralitporphyr ist vertreten aus dem Kirchspiel Vaxala in Upsala-Län.

Eine besondere Freude wollten offenbar die Schweden den die Ausstellung besuchenden Geologen machen durch Schaustellung von grossen Felsstücken „Gänge von Granit und Diabas", sowie von Schichtenfaltungen des Gneiss und Glimmerschiefers. Da erblicken wir: Gänge und Adern von Granit in Diabas, in Gneiss;

grobkörnigen Diabas in feinkörnigem; Diabasgänge mit fast glasigen Partien an den Salbändern, aufsetzend in körnigem Kalkstein. Die Schichtenfaltungen ahmen zuweilen die Curven des marmorirten Papiers unserer Kinderjahre nach.

Oben wurden die Torflager Schonens erwähnt. Sie bewahren auch einige Dokumente für die Geschichte der Metalle, zumal des Eisens. Die beiden untern Abtheilungen der Torfbildung entsprechen der Steinzeit; erst in der dritten, durch Eichen charakterisirten Schicht finden sich Metallwerkzeuge sowohl von Bronce als von Eisen. Wer könnte ermessen, wie viele Jahrhunderte und Jahrtausende die Menschen den Norden bewohnten, nur mit Steinwaffen ausgerüstet, um ihr Leben kämpfend — ohne Kenntniss des Eisens, im eisenreichsten Lande der Erde! — Unerschöpflich sind Schwedens Eisenschätze. Wohl nicht ohne Grund wird behauptet, dass der einzige Berg von Gellivara in Norrbotten für Jahrhunderte, ja für Jahrtausende den gesammten Eisenbedarf der Erde liefern könnte. Indess beim Eisen entscheidet nicht allein — ja nicht einmal in erster Linie — der Erzreichthum das Maass der Produktion. Diese wird vielmehr bedingt durch die geographische Lage der Gruben, durch das Vorhandensein oder Fehlen von Kohlen, durch die Verkehrswege, durch die Gesetzgebung etc. So sehen wir, dass Norrbotten mit seinen ungeheuren Eisenkolossen Gellivara, Luosavara, Svappavara, Kirunavara sich an der Produktion fast gar nicht betheiligt, dass überhaupt Schweden im J. 1876 nur $^1/_5$ der Eisenproduktion des deutschen Reichs, nur $^1/_{19}$ derjenigen Grossbritanniens aufweist. Dennoch ist von allen Bodenschätzen Schwedens das Eisen am wichtigsten, wie ein Gang durch den betreffenden Theil der Ausstellung

beweist. Nicht weniger als 36 Firmen haben ihre Erze und Produkte gesandt. — Als „Jernbäraland", Eisen-gebährendes Land, berühmt in der schwedischen Geschichte, wird ein Landstrich bezeichnet, welcher, von ONO nach WSW das mittlere Schweden durchziehend, die reichsten und wichtigsten Eisenlagerstätten begreift. Die Eisenzone beginnt mit der Insel Singö, gegenüber den Ålands-Inseln. Auf dem Festland finden wir in Gefleborgs Län Nyäng, in Upsala Län das berühmte Dannemora und viele andere Gruben. Noch weit zahlreicher werden dieselben in den westlich angrenzenden Distrikten, in Westmanlands Län: Norrberg, Risberg, Klackberg etc., in Kopparbergs Län: Långvik, Bispberg, Gräsberg, Grängesberg, Ormberg, Vinkärn etc., in Oerebro-Län: Striberg, Stripa, Dalkarsberg etc., in Vermland: Nordmark, Persberg, Långban etc. Etwas ausserhalb dieser Zone liegen die Gruben von Utö auf der auch als Mineralfundstätte berühmten gleichnamigen Insel in Stockholms Län, Kantorp, Skalunda in Södermanlands Län, Nartorp bei Söderköping in Oestergötlands Län. Ganz aus dieser Zone gerückt erhebt sich der Taberg (18 km. südlich von Jönköping am Wettersee); und noch weit entlegener die oben genannten Eisenberge Norrbottens, unter ihnen Gellivara, 5 km. lang, 1—3 km. breit, 1281 m. hoch. Das schwedische Eisenerz ist vorzugsweise (etwa zu $^3/_4$) Magneteisen, zum geringern Theil (etwa $^1/_4$) Eisenglanz. Häufig sind beide Erze mit einander gemengt. Das Eisenerz gehört der Gneissformation an und bildet in derselben linsenförmige, der Schichtung des Gneiss conforme Partien, deren Mächtigkeit 30 bis 40 m. beträgt, und welche mit Unterbrechungen mehrere Meilen zu verfolgen sind. Man unterscheidet drei verschiedene Ausbildungsweisen der Eisenlagerstätten. Die erstere zeigt

das Erz unmittelbar dem Gneiss oder Glimmerschiefer eingeschaltet, deren Straten zunächst das Eisen nur als accessorischen Gemengtheil aufnehmen, im weitern Fortstreichen aber ganz in eine körnige Erzmasse übergehen. Kalkstein, sowie Augit und Hornblende fehlen diesen Vorkommen, dagegen ist etwas Feldspath dem Erz beigemengt, sowie ein nicht ganz unerheblicher Gehalt an Phosphor. Der die Erzlinsen dieser ersten Abtheilung umhüllende Gneiss ist entweder von normaler Beschaffenheit (in diesem Falle ist das Erz fast ausschliesslich Magnetit; die meisten Lagerstätten von Södermanland), oder er stellt sich als jenes feinkörnige, fast glimmerfreie Feldspath-Quarz-Gemenge dar, welches in Schweden Eurit genannt wird (als Erz erscheint in diesem Falle Eisenglanz, oft in dünnen Lagen hundert-, ja tausendfach mit dem Eurit wechselnd; Striberg, Norrberg, Grängesberg und Gräsberg, Utö). — Die zweite Art der Lagerstätten ist meist mit Bänken von krystallinischem Kalk verbunden, sowie mit Augit, Hornblende, Chlorit, Granat, Epidot, Serpentin etc. Die Erzmasse, fast ausschliesslich und oft sehr reines Magneteisen, ist schärfer von der umhüllenden Gneiss- und Schiefermasse geschieden. Im Vergleiche zu den Lagerstätten erster Art sind die in Rede von geringerer Längenerstreckung, doch von grösserer Mächtigkeit. Bei ihrem Reichthum an Magnesia werden diese Erze gewöhnlich ohne Kalkzuschlag verschmolzen (Persberg, Nordmark, Nyäng etc.). — Die dritte Abtheilung ist eingelagert entweder quarzreichen Gneissen oder Kalksteinen, welche ganz unmerklich in die durch ihren Manganreichthum (herrührend von eingemengtem Hausmannit, Knebelit, Manganspath, Rhodonit) ausgezeichnete Erzmasse übergehen. Das Erz ist Magneteisen, nur ausnahmsweise Eisenglanz (Lång-

ban, Pajsberg; Lugndal bei Sala. Einige manganreiche Magnetitmassen führen so viel Kalkspath, dass beim Schmelzen Quarz zugeschlagen werden muss (Klackberg, Norrberg, Långvik), andere bedürfen keines weiteren Zuschlags; leider ist zuweilen Eisenkies in nicht unerheblicher Menge vorhanden. — Während ein Theil der schwedischen Erze ohne Zuschlag verschmolzen wird, bedürfen die meisten eines Zusatzes von 20 bis 30 pCt. Kalkstein, um mit dem reichlich vorhandenen Quarz eine Bisilikat-Schlacke zu liefern. Die Erze jener Lagerstätten der dritten Art, die allzureich an basischen Bestandtheilen sind, kommen gemengt mit quarzigen Erzen zur Verschmelzung und heissen demnach „Blandstenar". Die Werthschätzung der manganreichen Erze (Erz von Klackberg mit 6—10 pCt. MnO; von Penninggrufvan in Gefleborg 12—14 pCt.) hat wesentlich zugenommen seit Einführung des Bessemer-Processes. — Der Eisengehalt beträgt im grossen Durchschnitt zwischen 45 und 50 pCt., sinkt einerseits bis 30, steigt andrerseits bis 70 pCt. Die Trefflichkeit der Erze wird durch ihren meist sehr geringen Phosphorgehalt bedingt; so enthält das Erz von Dannemora nur 0.002 bis 0.003 pCt.; kaum höher ist der Gehalt im Persberger Erz. Im Mittel kann man 0.005 bis 0,05 pCt. in den schwedischen Eisenerzen annehmen. Die Erze von Gellivara und Kirunavara enthalten einige Zehntelprocent. — Der im Allgemeinen äusserst geringe Phosphorgehalt begründet vorzugsweise den Werth des schwedischen Erzes. — Ein erheblicher Titangehalt ist nicht erwünscht, da er die Strengflüssigkeit erhöht. Die gesammte Eisenerzausbeute Schwedens betrug 1876 in 484 Gruben 787 950 Tonnen à 1000 Kg. Zu diesem Quantum lieferten in Tausend Tonnen die Läne: Gefleborg 25, Upsala 56, Stockholm 26, Kopparberg 192,

Westmanland 147, Oerebro 202, Wermland 110, Södermanland 15, Oestergötland 8, Jönköping (der Taberg) 7, Westernorrland ½, während Jemtland und Norrbotten keine nennenswerthen Quantitäten producirten. Folgende Zahlen geben die Erzausbeute in einigen früheren Jahren an, gleichfalls in Tausenden von Tonnen: 1860 395; 1870 617; 1874 922½; 1875 808. Ausser diesen durch Bergbau gewonnenen Erzen („Bergmalmer") fischt man in Kalmar-Län und Kronobergs-Län (Småland) Eisenerz aus Seen und Mooren („Sjö- und Myrmalmer"). Man gewinnt das Sumpferz (Brauneisen), dessen Schichten bis 0.75 m. Mächtigkeit erreichen, im Winter, indem man das Eis in einer gewissen Entfernung vom Ufer durchschlägt und mit einer Art von Rechen, welche an langen Stangen eiserne Siebe tragen, die Erzmasse herausholt. Nach einigen Jahrzehnten kann man die Ernte wiederholen. Die Form der Erzkonkretionen ist theils rundlich („Pärlemalm"), theils flach („Penningemalm"). Der Eisengehalt wechselt zwischen 10 und 50 pCt. Reich an Phosphorsäure. Im J. 1876 wurden 9000 T. Sumpferz gewonnen, vorzugsweise im Helgasee (Kronoberg).

Ganz abweichend von allen andern schwedischen Eisenlagerstätten ist das Vorkommen am Taberg. Dieser hochberühmte Berg, ein 2700 m. ausgedehnter Felsrücken, welcher weithin Jönköpings-Län und Wettern überschaut, erhebt sich fast senkrecht gegen O., sanfter gegen W., 120 m. hoch über der Gneissebene. Das Tabergsgestein, eine Einlagerung im Gneiss, ist ein feinkörniges Gemenge von Olivin (theilweise in Serpentin umgeändert), Magnetit, Titaneisen und etwas Feldspath. Der mittlere Eisengehalt dieses Erzes beträgt nur 30 pCt., Titansäure 6,3 pCt.; ausserdem etwas Vanadin, welches Element von Sefström in dem durch seine ausserordent-

liche Geschmeidigkeit sich auszeichnenden Taberger Eisen 1830 entdeckt wurde. — Während die Taberger Lagerstätte eine hochragende Kuppe bildet, die steinbruchartig abgebaut wird, verhält sich Dannemora's Eisenlager auch schon im äussern Ansehen gänzlich verschieden. In einer flachen Gegend, wo nichts einen grossen unterirdischen Schatz vermuthen lässt, öffnet sich plötzlich mit verticalen Wänden ca. 100 m. abstürzend eine ungeheure Aushöhlung, ein Verhau, über 1 km. im Umfang. In jener Tiefe wird das treffliche Erz theils steinbruchartig an den Wänden, theils in Stollen, welche in grosse Gruben ausmünden, gebrochen. Das einem feinkörnigen Stahl ähnliche Dannemora-Erz bildet eine von NNO—SSW streichende, steil gegen W fallende, bis 60 m. mächtige Linse, welche durch mehrere Chloritschieferlager, Schalen genannt, getheilt wird.

Schweden besass 1876 205 Hochöfen, welche unter fast ausschliesslicher Benutzung von Holzkohlen 352622 Tonnen Roheisen erzeugten. Auf 1 Tonne Eisen rechnet man zwischen 5 bis 8 cub. m. Holzkohlen (1 cub. m. Kiefern- und Tannenkohle enthält beinahe 125 kgr. Kohlenstoff). Da in den bestbewirthschafteten schwedischen Forstdistricten auf 1 Hektare Wald höchstens ein jährliches Wachsthum von 2,75 cub. m. gerechnet werden kann (die ohne besondere Sorgfalt behandelten Wälder liefern nur 1 cub. m.), so ist, indem 100 Theile Holz 60 bis 80 Theile Holzkohle ergeben, zur Darstellung von 1 Tonne Roheisen mindestens das jährliche Wachsthum von 2,8 Hektare Wald nöthig. Die Eisenerzeugung des J. 1876 würde demnach, wenn wir die günstigsten Wachsthumsbedingungen des Holzes voraussetzen, mindestens den jährlichen Nachwuchs von 10000

Q.-km. Wald absorbiren. In dem Fehlen der Steinkohlen (diejenigen Schonens liegen viel zu entlegen und sind ausserdem nur zum geringsten Theil verkokbar) liegt die Ursache, dass die Quantität der schwedischen Eisenproduktion nicht in dem Maasse sich entwickeln kann, wie es in andern kohlen- und eisenreichen Ländern der Fall ist. Die schwedische Produktion wird immer von der Zufuhr der Holzkohlen abhängen, welche meist nur im Winter stattfinden kann, wenn die Schnee- und Eisdecke die Waldwildnisse wegsam und die Sümpfe überschreitbar macht. Selten ist es möglich, so viel Kohlen herbeizuführen, dass die — meist nur einzeln liegenden — Hochöfen während des ganzen Jahres unterhalten werden können. Auch die Eisenbahnen haben in diesen Verhältnissen keine wesentliche Aenderung gebracht. Selbst wenn das Bahnnetz sehr vermehrt und in die Waldregionen hineingelegt werden könnte, so würde für die Hochöfen kein unmittelbarer Gewinn daraus erwachsen (wenn nicht die Eisenpreise bedeutend höher wären als heute); denn es würde alsdann die Produktion von Bauholz sich vortheilhafter erweisen als die Kohlenerzeugung. Schweden erzeugte 1876 212516 Tonnen Stabeisen, 21002 Tonnen Bessemer-Metall, 39513 Tonnen verarbeitetes Eisen und Stahl. Folgende Daten geben Aufschluss über Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Eisenartikel im J. 1876.

	Ausfuhr	Einfuhr
	Tonnen	
Roheisen	26499	21268
Ausgeschmiedete Luppenstäbe	13504	204
Stabeisen	98159	3745
Flach- und Stangeneisen . .	24685	3178
Schienen	694	32680
Maschinen etc. im Werthe von	1363368 *M.*	15064736 *M.*

Wir erfahren demnach, dass eines der eisenreichsten Länder der Erde fast sein gesammtes Schienenmaterial, sowie Werkzeuge und Maschinen aus dem Auslande bezieht, und zwar fast ausschliesslich aus England, wohin auch der grösste Theil des Exports an Stabeisen und Bandeisen geht.

Fast alle schwedischen Eisenproducenten haben sich zu einer Collektivausstellung vereinigt, welche vom „Jernkontoret" (der grossen Eisenhüttengesellschaft) ausging. Diese Genossenschaft, welche die Entwicklung und Förderung des Grubenbaus, der Metallurgie, des Handels sich zur Aufgabe gesetzt hat, wurde bereits 1747 durch ein königl. Schreiben bestätigt und organisirt. Dass das Jernkontor in der segensreichsten Weise auf die Eisenproduktion eingewirkt hat, leuchtet aus der Thatsache hervor, dass erst in Folge der Bestrebungen dieses Vereins das schwedische Stabeisen seine unübertrefflichen Eigenschaften erlangte. Eine besondere Hervorhebung scheinen zu verdienen: das Werk von Degerfors (bei Kristinehamn), welches 1876 erzeugte: Stabeisen und Drahteisen 5705 Tonnen, Bleche 903 Tonnen, im Werthe von ca. 2 Millionen ℳ; die Werke von Ekman und Maré zu Finspong und Ankarsrum, deren letzte Jahresproduktion einen Werth von $2^1/_2$ Millionen ℳ darstellt. Von besonderem Interesse ist die Ausstellung der Werke und Etablissements von Motala, der grossartigsten Anlagen dieser Art, welche Schweden aufweist. Das Motala-Werk wurde 1824 durch den grossen Ingenieur Grafen Balt. Bog. v. Platen in Verbindung mit der Anlage des Götacanals errichtet. Es hat die allergünstigste Lage dort wo einerseits der Canal den Wetter verlässt und ein Wassersturz der Motala-Elv (14 m. hoch) zur Verfügung steht, und andererseits an der grossen

Bahnlinie Malmö-Stockholm. Ausser den Werken zu Motala besitzt die Gesellschaft Werkstätten und Docks zu Lindholmen unfern Gothenburg, desgleichen zu Norrköping an der Ostsee, endlich das grosse Etablissement von Bångbro mit ausgedehnten Gruben, Hochöfen, Bessemer-Apparaten etc. Die Gesellschaft Motala, welche auch mehrere Siemens-Martin-Oefen besitzt, hatte bis zum J. 1875 bereits 400 Dampfschiffe gebaut, darunter 10 gepanzerte, 280 Dampfmaschinen etc.

Von andern Metallen, welche Schweden gesandt, ist zunächt das Nickel zu erwähnen; es ist die Lessebo-Gesellschaft mit Erzen und Hüttenprodukten des Nickel-Werks Klefva im südöstlichen Theil von Jönköpings-Län. Es gründet sich diese Gewinnung, gleich der entsprechenden von Norwegen, auf den Nickelgehalt des Magnetkieses. Andere Nickelgruben besitzt das Königreich in Sägmyra (Kopparbergs-Län). Die Gesammtproduktion von 1876 betrug 790 Centner Nickelspeise, 1035 Ctr. concentrirter Nickelstein und 220 Ctr. metallisches Nickel. — Kobalterze und -produkte sandte die Grubengesellschaft von Gladhammar (unfern Vestervik, nördlicher Theil von Kalmar-Län). Die dortigen Kobaltgruben sind seit dem Beginn dieses Jahrhunderts im Betrieb, sie liefern vorzugsweise Speiskobalt, Glanzkobalt und Kobaltnickelkies. Ferner besitzt Schweden Kobaltgruben zu Tunaberg (15 km. südwestlich von Nyköping in Södermanland, — dem Fundort der schönsten und grössten Krystalle von Kobaltglanz) und zu Vehna (in Oerebro-Län, im Glimmerschiefer). 1876 wurden 2369 Centner Kobalterz gewonnen; das über 10 pCt. reiche ausgeführt; das ärmere, welches früher keine Verwendung fand, wird seit einigen Jahren im Inland verschmolzen.

Kupfer (nächst dem Eisen Schwedens wichtigstes

Grubenerzeugniss) war zur Schau gestellt von Stora Kopparberg zu Falun, von Kafveltorp (Nya Kopparberget, im nördlichen Oerebro-Län) und von Skultuna (Westmanland). Welcher Mineraloge betrachtete nicht mit ungewöhnlichem Interesse die ausgelegten Erze und Mineralien von Falun, der uralten, berühmten Kupfergrube mit der ungeheuren Pinge (ein durch alte Baue verursachter Einsturz), welche an Grösse kaum ihres Gleichen hat, 400 m. lang, 200 m. breit, 60 m. tief! Diese grauenvoll anzuschauende Pinge mit jäh niederstürzenden Wänden, wilden Felsblöcken in der Tiefe wird sich unvergesslich der Erinnerung eines jeden Beschauers einprägen. Unter jener kolossalen Höhlung ist das Gebirge in sich zusammengebrochen und bis in eine Tiefe von mehr als 100 m. eine wüste Trümmermasse. Darunter erst geht der Kupferbergbau um. Die Erzmasse (ein mit Eisen- und Magnetkies, Kupferkies und Bleiglanz durchsprengter Quarzit) stellt eine ungeheure nierenförmige Einlagerung in Gneiss und Glimmerschiefer dar und ist vom umgebenden Gestein fast rings geschieden durch die Talk- oder Chloritschalen (die sog. Skölar, meist 2 bis 20 m. mächtig). Die horizontalen Dimensionen des Erzkörpers betragen in 100 m. Tiefe 200 bis 300 m. Mit wachsender Tiefe verringern sich die Dimensionen desselben, sodass das untere Ende in etwa 350 m. erreicht wurde. Die Skölar bilden die Fundstätte mehrerer ausgezeichneter Mineralien; da ist der Gahnit oder Zinkspinell, das Magneteisen, der Fahlunit, der Granat (bis 10, ja 15 ctm. im Durchmesser), das Magneteisen (zuweilen ganz oder theilweise in Chlorit umgewandelt, — wie der Naturphilosoph Henr. Steffens, geb. 1773 zu Stavanger, gest. 1845 zu Berlin, die Erscheinung zuerst richtig deutete). — Kafveltorp erzeugt ausser Kupfer

auch Blei und Zink. Im Kupfer- und Eisenkies eingewachsen, findet sich hier als ein fast einzigartiges Vorkommniss Chondrodit (Humit). — Ausser den genannten Punkten besitzt auch Åtvidaberg (Oestergötland) wichtige Kupfergruben, ebenso die Umgebung des Åreskutan (1472 m. hoch) in Jemtland. Die gesammte Kupfererzeugung Schwedens betrug 1876: 900 Tonnen Kupfer, 286 T. Kupfervitriol. Seit dem J. 1869, welches eine mehr als doppelt so grosse Produktion aufweist, ist leider ein bedeutendes Sinken eingetreten.

Um die schwedischen Zinkerze (Blende) von Åmmeberg bei Askersund (Wettern) zu sehen, müssen wir die Ausstellung der Gesellschaft „Vieille Montagne" in der belgischen Abtheilung aufsuchen, die jene Erze gewinnt und exportirt. Gleich den meisten Magnetitlagern ist auch dies Blendevorkommen eine Imprägnation des Gneiss. Erst untergeordnet, dann fast alle Gemengtheile verdrängend tritt die Blende im Gneisse auf, welcher in einer Mächtigkeit von 15 bis 20 m. und auf eine bedeutende Ausdehnung im Streichen zu einem körnigen Blendegestein wird. Grüner Feldspath, Granat, Wollastonit, Epidot begleiten das Blendelager. Die gesammte Blendeproduktion Schwedens betrug im J. 1876 35523 Tonnen. Die Verhüttung findet nicht in Schweden, sondern auf den Hütten der Gesellschaft „Vieille Montagne" in Belgien statt.

Tannen und Kiefern, welche wir schon als die Wohlthäter des norwegischen Volkes gepriesen haben, bilden auch den Reichthum Schwedens. Zahlreiche Stammquerschnitte zeigen das Alter und Wachsthum der Bäume. Wir erblicken Stämme von erstaunlicher Dicke mit der Angabe, dass sie in 255 m. Höhe unter dem 61° 35' n. Br. (in Helsingland) gewachsen sind. Wie

ausdauernd das harzreiche Holz im Norden ist, beweist ein Baumstamm, der schon während des vorigen Jahrhunderts als Meilenstein gedient. Um eine Vorstellung von der unglaublich grossen Holzproduktion Schwedens zu gewinnen, denke man sich einen Cubikmeter (Stere) stets an den andern gereiht. Dieser jährlich in Schweden geschlagene Holzstoss würde über 4000 Ml. lang sein, $^3/_4$ des Erdumfangs. Es sind 31 Millionen Steren im Werth von 183 Millionen *M.* Von dieser ungeheuren Summe entfallen 23000000 Steren auf Brennholz, 2800000 auf Bauholz. 5200000 Steren werden exportirt und stellen die Hälfte des Werthes der gesammten schwedischen Ausfuhr dar. Unter den Käufern des schwedischen Holzes steht England voran, indem es mehr als die Hälfte in Anspruch nimmt, vorzugsweise für die Bergwerke des vereinigten Königreichs. Bretter und Bohlen werden in stets steigendem Maasse ausgeführt. Die grossartigsten Sägewerke liegen an der bothnischen Küste, nahe der Mündung der Ströme, auf denen das Holz herabgeschwemmt wird. Schwedisches Holz wird nicht nur nach Brasilien und dem Cap, sondern auch zu den Antipoden nach Australien geführt. — In der Ausstellung fehlen auch die Forstkarten nicht. Man schätzt die mit Wald bedeckte Fläche des Königreichs auf 40 pCt. der gesammten Oberfläche des Landes. Im Besitz des Staates befinden sich 15 pCt. der Forsten, während 85 pCt. Eigenthum der Gemeinden oder Privatpersonen sind. Am waldreichsten sind die Provinzen jenseits der Dalelf, namentlich Norrbotten. Für den Aufwuchs der grossen Baumstämme rechnet man 100 bis 140 Jahre, während die zur Kohlenerzeugung dienenden Waldbestände in einem Turnus von 60 bis 80 Jahren geschlagen werden. Mit Ausnahme des waldarmen Schonen,

erblickt man in Schweden auf dem Lande und in den kleinern Städten fast ausschliesslich hölzerne Häuser. Unglaublich ist die Holzverschwendung zur Umfriedigung der Gärten und Fluren. Schweden besitzt eine Forstakademie, im königl. Park vor den Thoren von Stockholm gelegen, mit 40 Schülern und 8 niedere Forstschulen in den verschiedenen Landestheilen.

Wenige Gegenstände der Ausstellung zogen in gleichem Maasse das Interesse aller Freunde der Naturkunde auf sich als die Sammlung, welche A. E. Nordenskjöld gesandt. Der Glasschrein Nordenskjöld mit neuen oder seltenen Pflanzen- und Thierarten von Nowaja Semlja, aus der Kara-See und aus dem Jenissej-Gebiet versetzte den Beschauer in die Polarwelt, deren Geheimnisse kein anderer mit grösserer Hingebung, mit erfolgreicherer Ausdauer erforschte als jener schwedische Mineraloge. Nowaja Semlja („Neues Land"), 900 km. lang, 100 bis 150 km. breit, umfasst in weit geschwungenem Bogen gegen West und Nord das karische Meer. Im äussersten Nordosten der Insel (dem nach ihm genannten Barrentsland), am Eiskap, ist das Grab Barrents, des kühnen holländischen Seefahrers, welcher 1596 und 97 längs dieser Küsten den Weg nach China suchte. Schiffbrüchig und todeskrank, in offenen Booten die Rettung seiner Gefährten erstrebend, den Blick unverwandt über die andrängenden Eisfelder hinweg auf das hohe, Rettung verheissende Vorgebirge gerichtet, verschied er — *in arctis* (20. Juni 1597). Während des 17. und der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts sehen wir die Russen in zahlreichen Expeditionen von Archangel aus die Gestadeländer des karischen Meeres erforschen und kartographisch niederlegen. Eine der letzten dieser Reisen vollführte der hochberühmte K. E. von Bär, der wissen-

schaftliche Entdecker des nowasemlaer Insellandes. Nach all diesen kühnen Fahrten war die Ueberzeugung gewonnen, dass die Kara-See eine sichere Schifffahrt wegen der Eismassen in keiner Zeit des Jahres gestatte, dass demnach eine maritime Handelsverbindung zwischen Archangel sowie der Petschora und den Mündungsgebieten des Ob und Jenissej unmöglich sei. Jene starke Eisbildung in der Kara-See erklärt sich leicht — auch abgesehen von der geographischen Lage und Gestaltung (getrennt durch Nowaja Semlja von dem milderen westlichen Ocean) — durch die ungeheuren Süsswassermassen, welche die Riesenströme Ob und Jenissej, deren Gebiet (104000 Q.-M) mehr als $^1/_8$ von ganz Asien umfasst, jenem arktischen Meerbusen zuführen. Wie indess die Jahreswärme eines Landes grossen Schwankungen unterliegt, wechselt auch die Eisbildung in den arktischen Meeresräumen. So gelang es 1869 dem norwegischen Wallfischjäger Johansen, die Küsten des Barrentslandes, an denen Barrents und seine Gefährten die schreckliche Ueberwinterung erduldet, glücklich zu umschiffen. — Im J. 1875 begann Nordenskjöld — bereits vielerprobt in arktischen Unternehmungen — seine Entdeckungsfahrten nach der Kara-See und dem nördlichen Asien. Am 22. Juni erreichte das Schiff „Pröven" („der Versuch"; nur 17 m. lang) Nowaja Semlja bei dem nördlichen Gänsekap. Die nur 3 bis 5 m. hohe Uferterrasse zeigte noch Reste des Winterschnees. Von den schneefreien Flächen des Gänselandes stammen einige Kinder der arktischen Flora, welche die Herbarien der Nordenskjöld'schen Sammlung zur Schau stellen: *Ranunculus sulphureus*, *R. pygmaeus*, *Cochlearia fenestrata*, *Pedicularis lanata*, *P. dasyantha*, *Eritrichium villosum*, *Saxifraga oppositifolia*. — Am Fusse der Berge sind die bevorzugtesten

Stellen. Zarte, lebhaft gefärbte Blumen mit nur spärlichen Blättern bekleiden, stellenweise gleich Blumenbeeten, den Boden. Nur an den allerbegünstigtsten Orten gedeiht eine zusammenhängende Rasendecke. In einer Tiefe von 0,6 bis 0,9 m. ist die Erde ewig gefroren. Da die Oberfläche des fast humuslosen Bodens und die oberste nur 1 dcm. dicke Schicht das Maximum der Wärme birgt in einem Lande, dessen mittlere Sommerwärme nur 2,5° C. beträgt, so drängt sich alles pflanzliche Leben unmittelbar über und unter der Oberfläche zusammen. Deshalb steigen die Wurzeln der nowasemlaer Pflanzen nicht senkrecht hinab, sondern kriechen horizontal dicht unter der Oberfläche hin. Am auffallendsten zeigt sich dies Streben, der obersten Bodenschicht nahe zu bleiben, bei den Holzgewächsen. Die Polarweide hebt sich nur 1 dcm. hoch aus dem schützenden Moosteppich zum Himmel empor. Der ganze übrige Theil der Pflanze, 0,3 bis 0,4 m. lang, stellt ein stark verästeltes Gesträuch dar, welches sich theils im Moos, theils in der obersten Erd- und Steinschicht hinstreckt. Die Riesenpflanze Nowaja Semljas ist *Salix lanata*, welche bis 0,2 m. in die eisige Atmosphäre emporragt, während ihre übrigen Glieder 3 bis 4 m. weit an und unter dem Boden hinkriechen. So lehrt Nowaja Semljas Flora in überzeugendster Weise das Bedingniss der Verbreitung jeglichen organischen Lebens, die Accomodation. Was sich nicht fügen und beugen kann den eisernen Thatsachen, entwickelt sich nicht, verbreitet sich nicht, — wird bald verworfen.

Längs der Küste gegen Norden segelnd, erreichte „Pröven“ die Strasse Matoschkin Scharr, welche in der That auf Erden ihres Gleichen nicht hat. Das Inselland ist durch eine 14 d. M. lange, gewundene, in ihrer

Mitte bis auf 600 m. verengte Meerstrasse getrennt. Die aus schwarzem silurischem Schiefer bestehenden Berge, zumeist mit ewigem Eise bedeckt, steigen über der engen Meerstrasse 1000 bis 1300 m. so steil empor, dass nur ein schmaler Streifen des Himmels sichtbar bleibt. Auch Gletscher sinken hier vom Hochgebirge bis zum Meere herab. Auf der Nordinsel breiten sich die Gletscher mehr und mehr aus, endlich zu einem Inlandseis sich vereinigend, während die Südinsel in der heutigen Erdepoche kein ewiges Eis trägt. Doch fehlen auch hier die Spuren ehemaliger Eisbedeckung nicht. In der Matoschkin-Strasse wurde eine Anzahl für N. Semlja neuer Pflanzen entdeckt: *Pedicularis Oederi, Potentilla pulchella, Carex glareosa, Salix reticulata* etc. Auch an Insekten ergab sich eine reiche Ausbeute. Da die östliche Mündung der Meerenge durch Eis verschlossen war, so sah sich Nordenskjöld genöthigt umzukehren und durch die Jugorsche Pforte (2. August) in die Kara-See einzulaufen. Auf der Fahrt längs der Westküste und zwar am südlichen Gänsekap fischte man seltene Crustaceen, den Gattungen *Apus* und *Branchipus* angehörig. Längs der Samojeden-Halbinsel hin gelangte „Pröven" am 15. August in das Jenissej-Delta. — Noch erfolgreicher wie diese Reise war die schon im nächstfolgenden Jahre unternommene. Diesmal wählte Nordenskjöld den Dampfer „Ymer". Am 30. Juli 1876 erreichte das Schiff die östliche Mündung des Matoschkin Scharr. Da die Kara-See voll schwimmender Eismassen war, so arbeitete sich das Schiff längs der östlichen Küste der Südinsel in einem eisfreien Wasserstreifen hin bis zur Karischen Pforte (6. Aug.), dann durch schwimmende Eismassen und wogende Nebel zur Samojeden-Halbinsel und zum Jenissej (15. Aug.). Auf dieser Reise wurde die Kennt-

niss der karischen Fauna auch durch zahlreiches Tiefseefischen bereichert. Aus 130 Faden Tiefe brachte das Schleppnetz in der Kara-See nahe der Mündung des Matoschkin Scharr die merkwürdige Thierform *Umbellularia* (0,5 m. lang) aus der Familie der Pennatuliden, eine der grössten Seltenheiten, empor. Schon Linné kannte dies wunderbare Thier, seitdem war es fast verloren gegangen; erst in neuester Zeit hat man es in verschiedenen Meeren, doch stets nur äusserst selten, wiedergefunden. Auch aus der Ordnung der Holothurien zog eine Thierform in Nordenskjölds Schrein die besondere Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich. Es ist die *Elpidia glacialis* Théel, ausgezeichnet durch ihren vollkommen bilateralen Bau und manche anatomische Eigenthümlichkeiten, welche dieser Form eine eigenthümliche Stellung unter den Holothurien anweisen. Diese karischen Tiefsee-Forschungen haben die frühere Ansicht eines äusserst spärlichen organischen Lebens in jenem verrufenen Meere wesentlich geändert. Man hielt jenes arktische Becken, welchem zwei sibirische Riesenströme ungeheure Süsswassermassen zuführen, für ebenso lebensarm wie die Ostsee. Doch es zeigte sich, dass die Tiefen der Kara-See stark salziges, an thierischen Formen reiches Wasser bergen, auf welchem die brackischen Gewässer ruhen. Die an 50 Punkten angestellten Schleppnetzzüge liessen gewisse Thierformen als allgemein verbreitet in der karischen Tiefe erkennen (so vor allen zwei Species einer Crustazee, der Idothea), während andere nur eine örtliche Verbreitung bei gleichzeitiger zahlreicher Entwicklung der Individuen darboten. Unter diesen lokal, doch in grosser Zahl auftretenden Thieren, sind vor allen zu nennen Vertreter der Ordnungen der Asteriden und Ophiuren; seltsamer Weise fehlen die auf der west-

lichen Seite Nowaja Semljas zahlreich lebenden Echiniden in der Kara-See fast gänzlich. — Auch von der Jenissej-Tundra lagen interessante Naturobjecte zur Schau: subfossile Molluskenschalen, welche mit der im karischen Meer noch heute lebenden Fauna übereinstimmen und eine grössere Ausdehnung des Eismeers gegen Süd in der diluvialen Epoche beweisen. Vergegenwärtigen wir uns die Fundstätte jener Conchylien, die nordische Tundra. Gelbbraunes Moos, untermischt mit kümmerlichen Graspartien, vermag den lehmigen Sandboden nicht zu verhüllen. Unbegrenzt der Horizont, unbeschreiblich die Einförmigkeit, die Todtenstille der Natur, endlos der Sommertag, die strahlenlose Sonne nur matt durch den Nebel scheinend! — — Bewundernswerth ist es fürwahr, dass selbst am Saume der Tundra, an der Eismeerküste menschliches Genie erwachen kann. Während des Sommers im Wogendrang des Polarmeers, zur Winterzeit in der raucherfüllten, tiefverschneiten Fischerhütte des Vaters, so entwickelte sich die Feuerseele Lomonóssow's (geb. 1711 bei Cholmogory, Archangel, gest. 1768 zu Sct. Petersburg), eines jener Heroen, welche ihr Volk auf der Bahn des geistigen Fortschritts mit sich reissen. Lomonóssow war Begründer der russischen Schriftsprache und Dichterschule, studirte in Marburg Mathematik und Philosophie, in Freiberg die Bergbaukunde, wurde in Petersburg Professor der Chemie und Direktor des mineralogischen Museums, dann Staatsrath, Curator der Universität und Leiter des gesammten höhern Unterrichts.

Wir können den Schrein Nordenskjöld mit den merkwürdigen Objekten vom Eismeer nicht verlassen, ohne des fernen, jetzt vom arktischen Eise umschlossenen Polarhelden mit warmen Wünschen einer glücklichen Heimkehr zu gedenken.

Indem wir dann diejenigen Gegenstände betrachten, welche das schwedische Schulwesen uns zur Anschauung bringen, wird unsere Theilnahme lebhaft geweckt in der Erinnerung, dass diesem Volke so viele namentlich auf dem Gebiete der Naturkunde und Mechanik hervorragende Männer entstammen. Volks- und Mittelschulen, Fortbildungs- und Gewerbeschulen u. s. w. haben ihre Lehrmittel, Probearbeiten, Programme eingesandt. Einige Bemerkungen über die schwedischen Volks- und Mittelschulen mögen um so eher gestattet sein, da im deutschen Vaterland Schule und Unterricht eine der brennendsten Tagesfragen bilden. — In Schweden bleibt kein Kind von normaler geistiger und körperlicher Beschaffenheit ohne Schulunterricht. Jedem Schulbezirk steht ein Schulrath vor, dessen Vorsitzender der Pfarrer ist. Die Schulangelegenheiten einer jeden Provinz unterstehen dem betreffenden Bischof und dem Consistorium, von welcher Behörde alle drei Jahre ein genauer Bericht über den Stand des Volksschulwesens des Stifts an den König gesendet wird. — Der Staat hat als spätesten Termin der Schulpflichtigkeit das 9. Lebensjahr festgesetzt; jeder Gemeinde ist es anheimgegeben, den Beginn der Schulpflicht zu normiren, wobei die Strenge des Klima wesentlich entscheidend ist. In den meisten Theilen des Reiches dauert der Schulbesuch vom 7. bis zum 14. Jahr. Diejenigen Kinder, welche in Privatschulen oder durch Hauslehrer unterrichtet werden, müssen zwei Mal jährlich eine Prüfung vor dem Schulrath bestehen, von deren Ausfall es abhängt, ob sie fernerhin vom Besuch der öffentlichen Schule entbunden werden können. Auch in Schweden gibt es Wanderschulen; ihre Zahl vermindert sich indess schnell, indem sie in ständige Schulen umgewan-

delt werden. Unter den Unterrichtsgegenständen der Volksschule steht die Religion voran. Naturgeschichte, Landeskunde etc. fehlen nicht im Stundenplan. Besonders nachahmenswerth erscheint die Unterweisung der Kinder im Gartenbau. Die Gemeinden sind verpflichtet, der Schule ausser einem Turnplatz auch ein Terrain zur Anlage eines Gartens zu überweisen. Die Kinder werden im Pflanzen und in der Pflege von Obstbäumen u. s. w. unterrichtet und dürfen später die von ihnen gezogenen Bäumchen in Hof oder Garten ihrer Eltern pflanzen. Diese Unterweisung in der Baumzucht hat sich als eine die Jugend versittlichende Kraft erprobt. „Baumfrevel" liegen dann den Gerichten zur Verurtheilung nicht vor. Auch Zeichnen wird fast allgemein in der Volksschule gelehrt. Bildliche Darstellungen finden als Lehrmittel eine sehr ausgedehnte Anwendung, auch in der biblischen Geschichte (z. B. um die Geschichte Josephs und seiner Brüder, das Schönste und Rührendste, was die Litteratur aller Zeiten und aller Völker hervorgebracht, dem kindlichen Gemüthe tief einzuprägen). Naturhistorische Darstellungen, Herbarien, kleine Mineraliensammlungen sind in der Volksschule sehr verbreitet, nicht ganz selten auch einige physikalische Apparate. Die Kosten der Volksschule fallen der Gemeinde zur Last, welche ihrerseits das Recht hat, ein Schulgeld zu erheben, dessen Maximum für jedes Kind auf 50 Oere (86 Pf.) jährlich festgesetzt ist. Doch nur selten machen die Gemeinden von diesem Rechte Gebrauch, sodass thatsächlich der Unterricht in der Volksschule unentgeltlich ist. Ganz arme Kinder müssen während des schulpflichtigen Alters auf Kosten der Gemeinde gekleidet und unterhalten werden. Für die Ausbildung von Lehrern und Lehrerinnen in der Volksschule bestehen

11 Seminarien (7 für Männer, 4 für Frauen), welche einerseits dem Consistorium, andrerseits dem Unterrichtsministerium unterstellt sind. Die Kosten dieser Anstalten trägt ausschliesslich der Staat, welcher auch den armen Gemeinden einen Theil der Kosten für die Volksschule abnimmt. Die staatlichen Aufwendungen für die Volksschule (mit den Seminarien etc.) betrugen 1874 1759300 *M.*; 1878 3317200 *M.* Die zu demselben Zwecke von den Gemeinden geleisteten Zahlungen bezifferten sich 1874 auf 5260000 *M.*

Die Mittelschulen, deren vollständiger Cursus 9 Jahre umfasst, verfolgen in den 4 letzten Studienjahren zwei getrennte Ziele, die Real- und die classische Abtheilung, während in den 5 ersten Jahren der Lehrplan gemeinsam ist. Knaben, welche dem lutherischen Glauben nicht angehören, können vom Religionsunterricht dispensirt werden. Bei der Aufnahme solcher Knaben ist die Prüfung in der Religion Sache des Direktor. Von 620 Schülern, welche sich der Maturitätsprüfung unterwarfen, wurden 70 in Folge des schriftlichen und fernere 32 nach dem mündlichen Examen zurückgewiesen. Die Direktoren der vollständigen oder höheren Mittelschulen werden vom Könige ernannt, — doch nicht auf Lebenszeit, sondern auf 5 bis 10 Jahre. Die Rektoren der nicht vollständigen oder niedern Mittelschulen ernennt das Domkapitel (bestehend aus dem Bischof als Vorsitzendem, dem bischöflichen Dekan sowie 6 Oberlehrern als Mitgliedern). Der Bischof ist Ephorus aller Mittelschulen seines Stifts; er überwacht die Pflichttreue sämmtlicher Lehrer sowie die Leistungen des Unterrichts, sei es unmittelbar, sei es (an den von seinem Wohnsitz entfernten Anstalten) durch von ihm ernannte Inspektoren. Die heilsame Wechselwirkung zwischen Staat

und Kirche, Geistlichen und Laien wird dadurch befördert, dass nicht nur Geistliche, sondern auch Laien, durch hohe Bildung, theologische Kenntnisse, Glauben und Frömmigkeit hervorragend, zu Bischöfen gewählt werden können (wie es auch in der altchristlichen Kirche der Fall war). Tegnér wurde solcher Auszeichnung würdig erachtet. Wären — so dürfen wir wohl fragen — unsere kirchlichen Verhältnisse in eine Lage gerathen, welche von Allen beklagt wird, wenn auch Laien im Besitze tiefer Bildung und von lebendigem Glauben (— nicht ausschliesslichem Dogmenglauben —) zu Generalsuperintendenten oder Bischöfen erwählt werden könnten? — Während die Volksschule 1874 von 615135 Kindern besucht wurde, zählten die Mittelschulen 9267 Schüler (nicht ganz 1½ pCt. der erstern Zahl); im J. 1877 betrug die Zahl der letztern 13337. Internate sind an den Mittelschulen vollkommen ausgeschlossen. Wie in der Schweiz, so werden auch in Schweden die Schüler der mittlern und obern Klassen im Gebrauche der Waffen, Exerciren, Märschen u. s. w. geübt. Zu diesem Zwecke ernennt, auf Ansuchen des Ephoren, der Chef des Infanterie-Regiments des betreffenden Distrikts einen geeigneten Officier. In regelmässigen wöchentlichen Stunden finden militärische Uebungen statt, sowie — für die Schüler der obersten Klassen — grössere Feldübungen während eines acht- bis zehnwöchigen Zeitraums in den Ferien. — Die Zahl der Lehrer (incl. der Adjuncten und Privatdocenten) sowie der Studirenden auf den beiden Landesuniversitäten beträgt (1877): Upsala 115 und 1484; Lund 72 und 575. Die Studentenschaft theilt sich in Landsmannschaften, welche das akademische Leben pflegen, zugleich Disciplinargewalt über ihre Mitglieder üben und mit den Universitätsbehörden ge-

schäftlich verkehren. Jede Landsmannschaft besitzt ihren Inspektor (einen Professor) sowie einen oder mehrere Curatoren (jüngere Docenten oder ältere Studirende). Beide Universitäten sind überaus reich an Stiftungen; Upsala verfügt über 550, Lund über 200 Stipendien für Studirende, deren Betrag im Durchschnitt 110 bis 225 *M.* jährlich. Auch gibt es Stiftungen für jüngere Docenten im Betrag von je 1000 *M.* und darüber. — —

Unter den mannichfachen Lehrmitteln, welche die schwedische Abtheilung zur Schau stellt, befindet sich ein merkwürdiger Apparat, welcher von Hrn. O. E. Borg, emeritirtem Direktor der grossen Taubstummenschule „Manilla" bei Stockholm ersonnen wurde, um mit blinden Taubstummen in geistigen Verkehr zu treten. Die Zahl der Taubstummen betrug 1870 4254, fast genau 1 p. Mille der Bevölkerung; unter ihnen waren 11, denen auch die Welt des Lichts verschlossen war!

Auch in der Heilgymnastik weist die schwedische Abtheilung einen wichtigen Fortschritt auf. Es sind die in der Maschinenhalle aufgestellten Apparate des Dr. Gust. Zander in Stockholm. Die schwedische Heilgymnastik bedient sich — wie bekannt — zur Kräftigung und Wiederbelebung schwacher oder gelähmter Körpertheile vorzugsweise der passiven Bewegungen, welche der Arzt oder der Gymnast am Kranken ausführt. Die Bewegung bedingt vermehrten Blutzufluss und dieser eine kräftigere Ernährung der betreffenden Muskeln. Die von Dr. Zander in höchst sinnvoller Weise construirten Apparate ersetzen nun die manuelle Thätigkeit durch die Wirkung einer Maschine. Während gewöhnlich der Arzt die Arme des Patienten im Achselgelenk bewegt, um zugleich die Muskeln des Thorax zu kräftigen, bieten uns die Apparate des Dr. Zander einen

beweglichen Sitz nebst zwei Bügeln, auf welchen wir die Arme legen. Kaum haben wir Platz genommen, so beginnen Sitz und Bügel ihre Bewegungen in einer Weise, dass Brust und Arme in lebhafte Torsionen versetzt werden. Im ersten Augenblicke hat man zwar den Eindruck, als könnten die Arme abgerissen werden, indess — darin liegt eben der Vorzug im Vergleiche zur Handgymnastik, die Maschine ist auf das Genauste ajustirt und führt die Bewegungen in demjenigen Maasse aus, welche dem speciellen Falle entsprechen. Denjenigen Maschinen, welche eine passive Motion der leidenden Theile bewirken, stehen andere gegenüber, welche aktive Bewegungen erheischen und deren genaue Messung ermöglichen. Es seien z. B. Beugungen des Armes zur Kräftigung der Muskeln vorgeschrieben, so setzt der betreffende Apparat einen genau bestimmbaren Widerstand entgegen, welchen der Kranke überwinden muss. In dem Maasse wie die Kraft des Muskels zunimmt, wird der Widerstand der Maschine vergrössert. Ein Vorzug der mechanischen Heilgymnastik besteht auch darin, dass während jeder einzelnen Bewegung des kranken Gliedes (z. B. des Arms) der Widerstand der Maschine modificirt werden kann entsprechend der wechselnden Kraft des bei der Beugung nach dem Princip des Hebels wirkenden Muskels. — In dem mechanisch-therapeutischen Institut des Dr. Zander finden 77 verschiedene Apparate und Maschinen Anwendung und zwar 18 zur Unterstützung der aktiven Bewegung der Arme, 20 desgleichen der Beine, 11 dienen den aktiven Bewegungen des Rumpfes; 28 nöthigen den Kranken die verschiedenartigsten Bewegungen passiv auszuführen. Eine Dampfmaschine von 5 bis 6 Pferdekraft dient als Motor. Der therapeutischen Behandlung im Institut des Dr.

Zander (gegründet 1864) unterziehen sich gegen 900 Leidende jährlich.

Unter den ausgestellten Präcisionsinstrumenten erweckt der vom verewigten Theorell (Professor der Physik in Upsala) construirte Druck-Meteorograph unser Interesse. Dieser sinnreiche Apparat (Preis 30 600 Fcs.), welcher an den auf der 2. Pariser Ausstellung vielbewunderten Secchi'schen Panmeteorograph erinnert, besteht aus einem centralen Druckapparat und vier andern durch Leitungsdrähte verbundenen, den verschiedenen meteorologischen Beobachtungen (Barometer, Thermometer, Anemometer, Wetterfahne) dienenden Instrumenten. Das Princip dieser selbstregistrirenden Apparate ist allgemein bekannt; die specielle Einrichtung darzulegen, würde zu weit führen. Ein ähnliches Werk wie das ausgestellte wird in Upsala seit einem Jahrzehnt benutzt, um im dortigen Observatorium die stündlichen meteorologischen Beobachtungen zu machen, nachdem 3 Jahre lang (1865—68) eine Gesellschaft von Studirenden sich dieser höchst ermüdenden Arbeit unterzogen hatte.

In dem den ethnographischen und anthropologischen Gegenständen gewidmeten Bau auf der Trocadero-Seite finden wir viele die schwedische Urzeit darstellenden Funde. Es genügt den Namen des ehrwürdigen Sven Nilsson, Pastor emeritus von Nöbbelöf und Professor der Zoologie, Verfasser des berühmten und bahnbrechenden Werkes „Skandinaviska Nordens Urinvanare" (Ureinwohner) (1838—43), zu nennen, um anzudeuten, dass die Forschungen über den vorgeschichtlichen Menschen wesentlich von Schweden ausgegangen sind. Beim Anblick der zahlreichen Funde verschiedenster Art, welche Schweden gesandt, wird uns klar, dass das Land, wel-

ches dem Reisenden über hunderte von Quadratmeilen hin wie jungfräulich erscheint, in der That ein Gebiet alter Cultur ist. Die frühesten Denkmäler menschlicher Thätigkeit, steinerne Geräthe und Waffen — bemerkenswerth durch ihre wunderbar gleichen Formen fast über die ganze bewohnte Erde hin — finden sich sehr zahlreich in Schweden. In den mittleren und südlichen Landestheilen ist Feuerstein (dessen natürliches Vorkommen in Schonen) das Material; in Norrbotten diente ein sehr harter Schiefer den Ureinwohnern als Rohprodukt für ihre Aexte und Pfeilspitzen. Genau wie der vorgeschichtliche Mensch die Markknochen spaltete, thut es noch jetzt der Lappe auf der fernen kalten Planetenstelle, die ihm von seinem frühern ausgedehnten Wohngebiet allein übrig geblieben. Es folgen Funde aus der Broncezeit, schön gearbeitete Waffen (Schwerter mit auffallend kleinem Griff; prächtig verzierte Aexte), Schmuckgegenstände und Gefässe, zuweilen mit Gold ausgelegt. Vielleicht schwang man jene Waffen und zierte sich mit jenem Schmuck zur Zeit der Könige aus dem Geschlecht der Ynglinga, welche von Odin abstammten. Ungeheure Schlachthörner, die „Lure", aus Bronce, zuweilen aus lauterem Gold, riefen damals zum Streit. Die uralte Sitte der Beerdigung wurde allmälig durch Feuerbestattung und Brandgräber verdrängt. Ausser Fischfang und Jagd beginnt der Ackerbau in stets steigendem Maasse dem Menschen die Mittel des Daseins zu bieten. Das Eisen, mit dessen Kenntniss eine neue Epoche in der Menschen- und Culturgeschichte anhebt, wurde in Schweden etwa zu Anfang der christlichen Aera bekannt. Mit dem Eisen erscheint auch das Silber, das Blei, das Glas. Das Ende der eigentlichen oder vorgeschichtlichen Eisenzeit und der Beginn der

historischen Zeit wird in Schweden etwa in die Mitte des 11. Jahrhunderts gesetzt, zusammenfallend mit dem Siege des Christenthums über die Götter der Walhalla nach mehr als 200jährigem Kampfe. Im J. 830 oder 31 wurde zuerst durch den heiligen Ansgarius, den grossen Apostel Scandinaviens, die christliche Lehre in Schweden verkündet zu Birka auf einer Insel im Mälar. Um die Mitte des 12. Jahrh. zog der heilige König Erich aus, um Finnland zu bekehren, Finnland, dessen Verlust (1809) nach einer Verbindung von sechs und einem halben Jahrhundert den Schweden noch heute als das schmerzlichste Ereigniss in ihrer an Heimsuchungen reichen Geschichte erscheint.

Russland.

Wir betreten den Ausstellungsraum jenes mächtigen Reiches, welches zu durcheilen die Sonne $11^1/_2$ Stunden gebraucht.

Unterm Himmelszelte,
Weithin ausgespannt,
Dehnt in duftiger Ferne
Steppengrün sich aus;
Und an dessen Saum,
Ueber'm Wolkenzug,
Ragen riesengross
Bergkolosse auf.

Ströme wogen hin
Durch das Gräsermeer,
Wege ziehen sich
Frei in alle Welt — —
Das bist, Heimath du,
Mächt'ges Russenland,
Süsses Vaterland,
Heil'ges Russland, du!

(Aus dem Gesang „Russland" des Bauers Nikitin; geb. zu Woronesch 1826, gest. 1861.) — Zunächst ist es auch hier die Abtheilung der Karten, welche unsere Aufmerksamkeit fesselt, vor allem zwei statistische Karten Wesselowsky's; auf der einen ist für jedes Gouvernement des europäischen Russland das Verhältniss derjenigen Bauern angegeben, welche am 1. Jan. 1878

vollkommen freien Grundbesitz erlangt haben, — ausgedrückt in der Gesammtzahl der ehmals leibeignen Bevölkerung. Die andere Karte stellt in Procentzahlen der ganzen im J. 1862 aufgenommenen Schuldenlast die am 1. Jan. 1874 noch rückständigen Ablösungssummen dar. So erblicken wir in graphischen Darstellungen die Ergebnisse einer der grossartigsten socialen Umwandlungen, welche — im Laufe weniger Jahre — jemals zur Ausführung gebracht wurden. Zar Boris Godunow nahm 1592 den russischen Bauern, welche vordem eine Art Wanderleben führten, das Recht der Freizügigkeit und führte die Gutsangehörigkeit derselben ein. Aus der Hörigkeit, welche anfangs den Ackerbauer nur an das Land fesseln sollte, wurde im Laufe der Jahrhunderte die Leibeigenschaft; das Gutsverhältniss gestaltete sich zu einer persönlichen Knechtschaft, welche dem Leibeigenen in allen Berufsstellungen anhaftete, zu denen er sich vermöge seiner Begabung und Energie nur immer emporschwingen mochte. Auch wurde die Lage der Gutshörigen in dem Maasse härter, als der russische Adel aufhörte, seine Besitzthümer selbst zu bewirthschaften und Fremden, namentlich Deutschen, die Verwaltung derselben überliess (dies ist eine der wesentlichsten Ursachen der Abneigung des russischen Volkes gegen die Deutschen). Schon unter den Kaisern Alexander I. und Nicolaus wurde die Leibeigenschaft gemildert. Doch erst dem glorreich regierenden Kaiser Alexander II. war es vorbehalten, 1861 das berühmte Emancipationsgesetz zu erlassen, welches den 17. März 1863 als den Zeitpunkt bestimmte, an welchem im ganzen russischen Reich die Leibeigenschaft aufhöre. So erhielten innerhalb weniger Jahre über 20 Millionen Menschen ihre persönliche Freiheit, während die Zahl der Grundeigen-

thümer, die vordem höchstens 150 000 betrug, auf mehr als das Dreissigfache gestiegen ist. — Timiriaseff hatte eine grosse Karte ausgestellt, welche die Entwicklung der Hauptindustriezweige Russlands zur Anschauung brachte. Klimatologische Karten hatte Woeykoff gesandt. In hervorragender Weise war Finnland durch kartographische Leistungen vertreten. Das wunderbare Land der Granit- und Gneisshügel, der Seen und Sümpfe tritt in den vortrefflichen Karten plastisch hervor. In der östlichen Landschaft Savolax verdrängen die Seen fast das Land. Auch finden wir forst- und landwirthschaftliche Karten, sowie solche welche die Unterrichtsverhältnisse darstellen. Kjerrström's grosser Plan von Helsingfors zeigt die eigenthümliche Lage dieser Hauptstadt (auf einer Granitinsel), welche nach dem letzten grossen Brande 1809 als eine der schönsten Städte des Nordens wiedererstand. Die Festung Sweaborg, auf sieben Felsinseln gegründet, beschützt Stadt und Hafen Helsingfors. — Die Selbständigkeit des durch Sprache, Kirche, Verfassung, Militär, Zoll, Münze von Russland getrennten, nur durch Personalunion mit dem Reiche verbundenen Grossfürstenthums tritt schon durch die kartographischen und statistischen Arbeiten deutlich hervor. — Geologische Karten lagen vor von Alexejeff, Illyn, Struve und Lagusin. Eine von Valerian v. Möller gefertigte Karte der Gruben und Minerallagerstätten des europäischen Russlands (Maassst. 1 : 4200 000) wurde mit dankenswerther Freigebigkeit verschenkt. Desgleichen eine vom Bergkorps herausgegebene Schrift über den Mineralreichthum des europäischen Russland. — Die Betrachtung der geolog. Karten lehrt, dass der ungeheuren Einförmigkeit der Oberfläche eine durch fast horizontale Lage bedingte Ausbreitung der einzelnen Forma-

tionen entspricht, wie sie in keinem andern Theil Europas wiederkehrt. Formationsabtheilungen, welche im centralen und westlichen Europa, in scharfgebogene Falten zusammengeschoben, nur beschränkte Räume einnehmen, sind in Russland über tausende von Quadratmeilen ausgebreitet. Das nördliche Russland besteht fast ausschliesslich aus paläozoischen Schichten, welche in breiten, concentrischen Kreissegmenten von der Ostsee und dem finnischen Busen gegen NO ziehen. Das Silur (hier als Sande und plastische Thone entwickelt) erstreckt sich von den Inseln Dagö und Oesel bis zu den Seen Lādoga und Onēga. Reval, Narwa, Petersburg, Olonetz stehen auf silurischen Schichten, welche nur mit geringer Neigung gegen SO sich senken. Devonische Schichten bilden den Boden von Littauen, Kurland und Livland. Diese über 2000 Q.-Ml. ausgedehnte Ablagerung sendet zwei breite Streifen aus, den einen gegen NO zum weissen Meer, den andern gegen SO bis Orel und Woronesch. Ganz verschieden in petrographischer und stratigraphischer Hinsicht zeigen sich die Schichten der beiden ältesten versteinerungsführenden Formationen im Ural, dem grossen über 330 Ml. langen Meridiangebirge, welches als eine niedere Schwelle Europa von Asien scheidet. Ihre Entwicklung gleicht hier derjenigen im centralen und westlichen Europa. Sie sind steil aufgerichtet, gefaltet, statt der Thone finden wir Thonschiefer, statt der Sande feste Quarzite. Diese Schichten erscheinen bald nur auf einer, bald auf beiden Seiten der centralen, aus krystallinen Schiefern und eruptiven Gesteinen bestehenden Axe des grossen Gebirgs. Eine noch etwas ausgedehntere Fläche als die devonischen nehmen die Schichten der Steinkohlenformation ein. Von den beiden Abtheilungen derselben,

der untern oder marinen, vorzugsweise durch Kohlenkalkstein gebildeten einerseits und der obern flötzführenden andrerseits, ist freilich die letztere, welche die eigentlichen Kohlenmulden begreift, weniger ausgedehnt. Horizontale Schichten des Kohlenkalks bilden vorherrschend den Boden der Gouvernements Tula, Kaluga, Moskau, Wladimir, Twer. Diese mehrere Tausend Q.-Ml. umfassende Ablagerung setzt sich dann mit geringerer Breite bis an die Mündung des weissen Meeres fort. Eigentliche Kohlenbecken besitzt das europ. Russland: in den Gouvern. Tula und Kaluga (die centralrussische Kohlenmulde); am Donetz; im südwestlichen Polen, unfern Kielce und Dombrowa (die Fortsetzung des oberschlesischen Kohlenbeckens bildend); auf der sog. Wolga-Halbinsel bei Samara; im Thal der Koswa und Tschussowaja (Perm) am Westabhang des Ural. Die Perm'sche Formation, welche auf den ältern Karten in einer ungeheuren Verbreitung (fast doppelt so ausgedehnt als das deutsche Reich) dargestellt war, hat zufolge der neueren Untersuchungen, deren Resultate uns in der russischen Abtheilung vorliegen, eine wesentliche Einschränkung erfahren, indem die der Oberfläche zunächst liegenden Schichten jenes 18 Tausend Q.-M. ausgedehnten „Perm'schen Territorium" (nach der Auffassung von Murchison, de Verneuil und Graf Keyserling) jetzt als Triassandstein aufgefasst werden. Wo aber in jenem ungeheuren Raum vom weissen Meere bis ins Orenburg'sche, von Wologda bis Ufa in den Flussthälern die tieferen Schichten zu Tage treten, da stellen sich überall die horizontalen Profile der Perm'schen Sandsteine dar (zuweilen als Kupfersandsteine die Erzlagerstätten von Perm, Ufa, Orenburg umschliessend). Diese Schichten erscheinen wieder, in aufgerichteter Stellung, am westlichen Uralgehänge,

welches sie vom Eismeer und dem Gebirge Poi-Choi bis zum Durchbruch des Uralflusses zwischen Orsk und Orenburg bilden. In geringerer Ausdehnung treten Permsche Schichten zu Tage im Gouv. Wologda, in Kurland, bei Bachmut (Gouv. Jekaterinoslaw). — Von allen Formationen nimmt die Trias die grösste Fläche ein. Verbinden wir die Städte Mezen (an der Oeffnung des weissen Meers), Ustjuschna (28 d. M. WSW von Wologda) und Orenburg, so erhalten wir annähernd die Verbreitung der Triasschichten. Isolirte Hervorragungen dieser Formation bietet die Astrachan'sche Wüste in den Höhen von Bogdo sowie von Tschiptschatschi im fernen SO dar, während die durch ihre Galmei- und Bleiglanzlagerstätten wichtigen Triasschichten des obern Schlesien, mit ähnlichem Reichthum, im südwestlichen Polen wieder hervortreten. Jura-Schichten erscheinen in grösster Verbreitung im Flussgebiet der Petschora, von wo sie, die Trias überlagernd, in einem gegen SW verschmälerten Streifen bis an die Wolga unfern Kostroma ziehen. Beschränktere Jura-Gebiete treten gleichsam als isolirte Auflagerungen im Kohlenkalk-Terrain des centralen Russland auf. So bilden Juraschichten die Umgebungen von Moskau, von O nach W etwa 36 M., von N nach S etwa 8 M. ausgedehnt. Auch unfern Kolomna, Riäzan, Kaluga erscheinen ähnliche Jura-Inseln; ebenso bei Radomsk und Czentochau in Polen. Kreideschichten sind im südlichen Russland über weite Räume verbreitet, indem sie südlich einer Linie Simbirsk-Woronesch das Steppenland zwischen den Strömen Wolga und Don bis zum Isthmus von Zarizyn bilden; auch weiter gegen S und W in den Gouv. Charkow, Kursk und Orel gewinnen die Schichten dieser Formation eine sehr grosse Verbreitung, ebenso im SW Russlands und in Polen. Tertiäre Schich-

ten sind verbreitet in den klein- und neurussischen Gouvernements Kiew, Tschernigow, Poltawa, Jekaterinoslaw, Cherson, Bessarabien; sie ruhen hier unmittelbar auf Gneiss und Granit, welche Gesteine in den Flussthälern zu Tage liegen. Auch in den Ebenen des untern Don, an den Gehängen des Kaukasus in den Thälern des Terek und Kuban, sowie in der Wüste Ust-Urt zwischen dem kaspischen und Aralsee sind tertiäre Massen sehr verbreitet. — Von den jüngsten Bildungen ist am wichtigsten die „schwarze Erde", der Tschernosjem, ein überaus fruchtbarer, an organischen Bestandtheilen reicher Boden, auf welchem der Ackerbau der mittleren und südlichen Gouvernements wesentlich beruht. Der Tschernosjem, welcher zu $^3/_4$ aus Kieselsäure besteht, reich an Phosphorsäure, Kali, Ammoniak und Huminstoffen ist, zieht als eine breite Zone, im Sommer eine einzige wogende Getreideflur, von W nach O fast durch das ganze europäische Russland von Podolien bis zur Wolga, in inselförmigen Partien sogar bis zum Ural. Die Nordgrenze dieses waldlosen Gebiets wird etwa durch die Lage der Städte Schitomir, Kiew, Tula, Riazk, Simbirsk bezeichnet, während die S-Grenze ungefähr bis Kischenew, Nowo-Tscherkask und jenseits des Don bis zum Manytsch reicht. Die „schwarze Erde" deren Mächtigkeit von N gegen S, von 1 m. bis zu 6 m. wächst, breitet sich über 22 Gouvernements aus, eine Fläche von 16750 Q.-Ml. (87 Millionen Dessjatinen) einnehmend. Die Bildung des Tschernosjem, mit dessen Weizenernten alljährlich ganze Handelsflotten beladen werden, erklärt sich am wahrscheinlichsten durch Verwesung unzählbarer Gras- und Moorvegetationen unter dem Einfluss eines feuchten Klima. In grossen Zügen bietet daher Russland von S nach N folgende Zonen

dar: Steppe, die furchtbare schwarze Erde, Wälder, Tundra.

Unter den geologischen Spezialkarten verdient besondere Aufmerksamkeit die Darstellung des Donetzer Kohlenbeckens, eines der grössten in Europa. Die Entdeckung dieser Kohle geschah unter Peter dem Grossen, von welchem die Worte aufbewahrt werden: „Wenn auch wir selbst keinen Gebrauch von diesen Steinen machen, so werden sie doch unsern Nachkommen von grossem Nutzen sein". Es bedurfte freilich mehr als eines Jahrhunderts bis diese Weissagung sich erfüllte. Aus den unermesslichen Steppen von Jekaterinoslaw und Taurien einerseits, des Don und der Wolga andrerseits, erhebt sich, im N und O vom Unterlauf der Donetz umflossen, ein von engen Schluchten zerschnittenes niederes Plateau, welches die umliegende Steppe um etwa 50 m. überragt (von einem Donetz'schen Gebirge kann demnach nicht die Rede sein). Die Steinkohlenformation erstreckt sich über ein Gebiet von etwa 38 d. M. Länge (O-W) und 10 bis 12 (ausnahmsweise bis 18) Ml. Breite (N-S), dessen Oberfläche auf 386 Q.-Ml. (2 160 000 Hekt.) geschätzt wird. Als Liegendes der Kohlenformation treten im SO des Territorium im Quellgebiet des Kalmiussflusses (bei Mariupol ins Asow'sche Meer mündend) Gneiss, Glimmerschiefer, Granit hervor. Auf ihnen ruhen zunächst: Quarzite, Sandsteine, Conglomerate, dann Kohlenkalk mit Productus giganteus. Auch im Innern des Beckens heben sich an zwei Punkten Partien des Kohlenkalks empor. Es folgen wieder Sandsteine, Thonschiefer mit untergeordneten Schichten von Kalkstein und Brauneisenstein, auch einige wenig mächtige Kohlenflötze stellen sich ein. In den durch diese Abtheilung gebildeten Mulden lagern die flötzführenden Schichten, welche

wiederum bedeckt werden von bunten Thonen, Sandsteinen und Kalksteinen mit Fusulina cylindrica.

Concordant folgen die Perm'schen Schichten, namentlich im N des Terrains entwickelt, aus denen einzelne inselförmige Partien des Kohlengebirges emporsteigen. Das herrschende Streichen der Mulden ist O-W resp. OSO-WNW. Die Zahl der Flötze sehr gross, die Mächtigkeit indess nicht bedeutend, im Maximum $2^3/_4$ m. Die Kohle ist von sehr verschiedener Beschaffenheit, indem sie einerseits in Anthracit, andrerseits in Flammkohle übergeht. Es werden im Donetzgebiet zehn verschiedene Becken unterschieden, von denen das wichtigste und ausgedehnteste, von den Flüssen Kalmiuss und Toretz durchströmt und nach ihnen benannt, den westlichen und namentlich den südwestlichen Theil des Territorium einnimmt. Jene grosse von NW nach SO streichende Mulde hat eine Länge von mindestens 15 d. M., auf ihrem NO-Flügel liegen die Grubenkomplexe Schterbinowka, Nikitskoie, Gelezniansk, Korsunsk, deren Produktion 1875 58500 Tonnen betrug. Auf dem SW-Flügel, welcher zu fast ganz geschlossenen Nebenmulden sich gestaltet, bauen die Gruben Illovaysky, Seleznew, Juzovo u. a. mit einer Produktion (1875) von 164 200 T. Die Kohle des südlichen Muldenflügels ist anthracitisch. Die Zahl der bauwürdigen Flötze steigt in den einzelnen Gruben bis auf 15, darunter in Schterbinowka 10 mit einer Mächtigkeit von mehr als 0,9 m. — Längs des Nordrandes des Territorium ziehen sich, vom Donetz und seinen südlichen Nebenflüssen durchströmt, die Mulden von Lissitschansk, Lugan, Belaja, Gorodistje, Kamenka hin; in O und S folgen die Distrikte Ekaterininsk, Kundrutje-Rowenetz, welch' letzterer sich von der Donetzmündung, dem südöstlichen Ende des Kohlenterrains, fast durch

das ganze Terrain gegen WNW erstreckt. Endlich im S folgen die Mulden Gruscheka und Russko-Golodaewsk. Die gesammte Kohlenproduktion am Donetz betrug 1875 842500 Tonnen, davon die eine Hälfte Anthracit (vorzugsweise aus dem SO-Theile des Gebiets stammend), die andere echte Steinkohle (fast ausschliesslich von den westlichen Grubenbezirken geliefert). So gering die geförderte Quantität auch erscheint im Vergleiche mit den Leistungen der mittel- und westeuropäischen Kohlengebiete, so ist sie doch für das südliche Russland von grosser Wichtigkeit. Die Dampfer auf der Wolga, Don, Asow- und schwarzem Meer heizen mit Donetzkohlen; auch dient dieselbe einer allmälig sich entwickelnden Industrie sowie namentlich bei der Verschmelzung der Brauneisensteine, welche im Kohlengebiet auftreten. Sämmtliche Gruben haben bisher nur eine geringe Teufe erreicht. Die Produktion hat sich seit 1867 stetig vermehrt und zwar bis 1875 beinahe auf das Sechsfache. — Theile des centralrussischen Kohlenbeckens sind durch Struve und Lagusin kartographisch dargestellt. Während das Donetz-Kohlengebirge gleich den westeuropäischen Vorkommen starke Schichtenhebungen und Faltungen aufweist, bildet das Kohlengebirge des centralen Russland (oder von Moskau) eine ungeheuer ausgedehnte, überaus flache Mulde. Wo im S von Moskau in den Gouv. Tula, Kaluga und Riäzan die Kohlenformation auf dem Devon aufruht, da sind auf einer westöstlichen Erstreckung von 60 M. Kohlenflötze nachgewiesen und zum Theil in Abbau stehend. Die Schichtenfolge ist hier eine sehr ungewöhnliche, indem die flötzführenden Schichten (lockere Sandsteine und Thone) das Liegende, die Kalke mit Productus giganteus und Spirifer Mosquensis das

Hangende bilden. Die Kohle ist von geringer Beschaffenheit, zur Koksbereitung untauglich, leicht zerfallend. Der Abbau wird durch die weiche, zuweilen schwimmende Beschaffenheit der einschliessenden Schichten erschwert. Im Allgemeinen zeigen zwar die Flötze eine horizontale Lagerung, im Einzelnen aber finden sich sehr zahlreiche kleine Störungen, Verwerfungen etc., welche die Gewinnung erschweren. Bauwürdige Lagerstätten erscheinen namentlich im Süden zwischen Schistra (Kaluga) und Ranenburg (Riäzan), sowie im NW nahe der Grenze des Kohlengebirgs und des Devons in den Gouv. Twer und Nowgorod (am Waldai-See; bei Borowitschi etc.). An vielen Punkten der Umgebung von Moskau wurde auf Steinkohlen gebohrt, auch nach Durchsinken der Juraschichten das Kohlengebirge und, unter dem Kalk, die flötzführenden Schichten (in einer Tiefe von einigen hundert m.) erreicht. Die Flötze erwiesen sich hier, in der Mitte des grossen Beckens, wegen zu geringer Mächtigkeit als unbauwürdig. Die Produktion steht in keinem Verhältniss zu der ausserordentlichen, an Grösse von keinem europäischen Kohlengebiet, selbst nur annähernd, erreichten Ausdehnung des Moskauer Beckens; sie betrug 1875 nur 387 500 Tonnen.

Eine Karte der Kohlenlagerstätten des östlichen Ural hat Karpinski gesandt. Sowohl der westliche als auch der östliche Abhang des mittleren Ural birgt zwischen dem 56° und dem 59° n. Br. Kohlenflötze, welche der Steinkohlenformation angehören. Sie liegen zwischen mächtigen Sandsteinschichten, welche auf Kohlenkalk, charakterisirt durch *Productus gigas* etc., ruhen. Auf der Westseite des Gebirgs sind die Flötze namentlich in den Thälern der Tschussowaja und der Koswa (unfern, resp. 12 Ml. oberhalb Perm in die Kama

mündend) aufgeschlossen. Das nördlichste Vorkommen ist dasjenige von Lunwa, am Flusse gleichen Namens, 1 Ml. östlich der Hütte Alexandrowsk. Die Flötze, deren Mächtigkeit 1 bis 2 m. erreicht, sind sehr gestört, zur Koksbereitung geeignet, doch reich an Asche. Weiter gegen Süd folgen die Becken von Gubakha an der Koswa (Mächtigkeit der Flötze 2 bis 4,6 m) und von der Uswa (4,2 m), welche wie die von Sisojewsk, Waschkursk und Lomowsk in der Nähe der neuen Bahnlinie Perm - Katharinenburg liegen, deshalb wohl günstige Aussichten für die Zukunft bieten. — Auf der Ostseite des Gebirgs sind schmale, steilstehende Flötzpartien, von nur kurzer Erstreckung im Streichen, etwa 20 Ml. östlich von Katharinenburg, bekannt. Das werthvollste Vorkommen ist dasjenige am Bache Bobrowka (Irbit-Fluss); Mächtigkeit 1,4 m. — Während die Kohlen des grossen Moskauer Beckens der Braunkohle ähneln, sind die Flötze des Ural nicht selten von anthracitischer Beschaffenheit.

Auch das vierte russische Kohlengebiet, das polnische, ist auf der Ausstellung vertreten durch Kohlen aus den Gruben der Kramsta'schen Erben. Das bei Dombrowa in der südwestlichen Ecke des Königreichs Polen auftretende Kohlengebirge ist bekanntlich die Fortsetzung der oberschlesischen Lagerstätte. Dieselbe tritt bei Myslowitz in Polen ein und erstreckt sich über Sielce und Zagorze nach Dombrowa. Weiter gegen Ost bei Slawko, $4^1/_2$ Ml. östlich von Beuthen, sinkt sie zu grossen Tiefen herab. Während bei Zabrze und Königshütte mehrere bauwürdige Flötze vorhanden, ist bei Dombrowa nur ein einziges bauwürdiges Flötz bekannt, dessen ausserordentliche Mächtigkeit 10 bis 20 m. beträgt. Die Kohlenmulde von Dombrowa besitzt, soweit sie bekannt, eine Länge (NW-SO) von $2^1/_2$ Ml., bei

einer Breite von 1¼ Ml. Die Produktion betrug 1875 393000 T., d. h. etwas mehr als die des centralrussischen Beckens und etwas weniger als die Gewinnung am Donetz. Die Kohle von Dombrowa ist im Allgemeinen zur Koks-Bereitung wenig geeignet.

Wenden wir uns nun zu den metallischen Schätzen. Unter ihnen ragt vor allen hervor die Ausstellung der Erze und Hüttenerzeugnisse, welche der Besitzer von Nischne-Tagilsk, P. von Demidoff, Fürst von S. Donato, gesandt hat: Es ist eine reiche, prächtig angeordnete Collektion von Eisen- und Kupfererzen nebst den dargestellten Fabrikaten, von Gold- und Platinsanden mit den daraus gewonnenen Edelmetallen. Karten, Grubenpläne, Ansichten veranschaulichen uns den metallreichsten Distrikt der Erde, die Umgebungen von Nischne-Tagilsk. — Unter den Familien Russlands ragte die v. Demidoff'sche hervor durch Thatkraft, Unternehmungsgeist und Reichthum, durch Freigebigkeit, sowie durch Förderung der Wissenschaften und Künste. Nikita D., der Ahnherr der Familie, ein einfacher Schmied in der Gewehrfabrik von Tula, erhielt 1702 von Peter d. Gr. wegen seiner Leistungen im Kanonenguss den Magneteisenberg Wissokaja Gora, 18 d. Ml. NNW von Katharinenburg im Ural, nebst der kurz vorher gegründeten Eisenhütte Newjansk. Zum Ruhme der Familie trug namentlich bei Nikolai Nikitisch v. D. (gest. 1828). Seine Söhne Paul (gest. 1840) und Anatol (gest. 1870), obgleich letzterer in den verschiedenen Hauptstädten des Reiches die grossartigsten Wohlthätigkeitsanstalten ins Leben rief, so namentlich in Petersburg bei dem ersten Ausbruch der Cholera ein Hospital, sollen dennoch dem Vater an Thatkraft und Adel nicht gleich gewesen sein. — Der Gruben- und Hüttenbezirk Nischne-Tagilsk liegt zu beiden Seiten des Ural zwi-

schen 57° 24′ und 58° 39′ und umfasst eine Fläche von 123,3 Q.-Ml., wovon 106 mit Wald (Zirbelkiefer, Lärche, Kiefer, Birke, Linde) bestanden. Die Gründung von Nischne-Tagilsk geschah 1725. Es folgten Laia 1726, Tscherno-Istotschinsk 1729, Wisimo-Schaitansk 1741, Nischne-Saldinsk 1760, Wisimo-Utkinsk 1771. Von den Hütten (Sawoden) ist im Ural Leben und Gesittung ausgegangen; volkreiche Städte und Flecken mit schönen Kuppelkirchen haben sich um die Hütten, an den Ufern der grossen seeähnlichen Hüttenteiche angesiedelt. — Die Wissokaja Gora, der berühmte Magnetberg, erhebt sich unfern des Sees von N.-Tagilsk bis 82 m. über dessen Spiegel. Der Erzberg, Länge 600, Breite 500 m., besteht zum grössten Theil aus reinem Magneteisen, welches an der Oberfläche in Brauneisen verändert ist. Die ungeheure Erzmasse ist eingehüllt in weissen und bunten Thon und lagert zwischen Diabas und Kalkstein. Der Berg ist theils noch bewaldet, theils durch den steinbruchähnlichen Abbau geöffnet. Die Quantität des gewonnenen Eisenerzes beträgt jetzt 2 bis 3 Millionen Pud jährlich (655 200 bis 982 800 Centn.). Die aus diesen Erzen auf 6 Hütten dargestellte Menge von Eisen und Stahl beläuft sich auf ca. 550 000 Centn. Häufig ist das Erz der Wissokaja polarmagnetisch. Zwei Altäre in der Kirche zu N.-Tagilsk bestehen aus mächtigen, kubisch behauenen natürlichen Magnetblöcken. Der Demidoff'sche Grubendistrikt besitzt ausser der Wissokaja noch 25 andere Eisenlagerstätten, von denen die meisten noch unberührt sind. — Einige kolossale Malachitblöcke erinnern an den Kupferreichthum, welchen die Natur mit ungewöhnlicher Freigebigkeit in der unmittelbaren Nähe des Magnetbergs niedergelegt hat. Die Kupferlagerstätte Miedno-Rudiansk, welche an der Oberfläche als eine Ellipse von ca. 120 m. Länge, 100 m.

Breite erscheint, sinkt, keilförmig sich zusammenziehend, nur mit etwa 7° gegen SO. Die einschliessenden Gesteine sind Chloritschiefer und silurischer Kalkstein. Während diese Lagerstätte in den oberen Teufen vorzugsweise Rothkupfer, Malachit, Kupferlasur, Libethenit etc. führt, besteht in grösserer Teufe die Erzmasse vorherrschend aus Kupfer- und Eisenkies. Der Kupfergehalt der geförderten Erze beträgt nach Aushaltung des Malachit im Mittel jetzt 2,3 pCt. Rudiansk, die einzige jetzt in Abbau stehende, unter den 29 bekannten Kupferlagerstätten von N.-Tagilsk wurde erst 1814 aufgefunden. Ungeheuer ist die Erzmasse, welche Rudiansk 1814—1877 geliefert hat; sie beträgt 51800000 Centn. mit einem mittleren Kupfergehalt von 3,53 pCt. Jetzt beträgt die Förderung 700000 bis eine Million Centn. Erz jährlich. Von Rudiansk stammt auch vorzugsweise der Malachit, der, zu mannichfachen Kunstwerken verwendet, einen besonderen Ruhm des Ural und des russischen Reiches bildet. Er kommt als rundliche Blöcke zuweilen von kolossaler Grösse (1835 wurde in 80 m. Teufe ein Block reinsten Malachits von 17½ Fuss Länge, 8 F. Breite, 3½ F. Höhe gefunden) in zersetztem, thonigem Gestein vor. Der schöne Stein, der sowohl durch seine herrlich grüne Farbe, als durch sein schaliges Gefüge eine besondere Augenweide ist, wird namentlich zu Furnierarbeiten benutzt; in den Kirchen und Palästen von Petersburg, Rom und anderen Hauptstädten bewundert man mit Malachittafeln belegte Altäre, Thürpfeiler, Säulen etc. — Wie verbreitet das Kupfer im Gebiet von N.-Tagilsk, beweist wohl die Thatsache, dass einige Magneteisensteingruben (Alapajewkaja und Suksunskaja an der Wissokaja-Gora) ein Erz fördern, welches, bei einem Gehalt von 2,6 pCt., auch auf auf Kupfer verhüttet werden kann. Bei der

stets zunehmenden Wichtigkeit des Mangan für die Eisenmetallurgie gewinnt die 1866 erfolgte Entdeckung einer reichen Manganlagerstätte, Grube Sapalsky, im Gebiete von Tagilsk am Flusse Lebiajka, grosse Bedeutung. Das 4 m. mächtige Lager, ein rother mit Manganerz (Manganoxyd-oxydul 64,5. Eisenoxyd 20,2. Kieselsäure 10,2) imprägnirter Thon, ruht auf silurischem Kalkstein.

Der Tagiler Grubenbezirk birgt die hauptsächlichsten Fundstätten des Platin. Wo der Parallelkreis $57^2/_3$ ° n. Br. zwischen den Hütten Tscherno-Istotschinsk und Wissimo-Schaitansk den dort nur 358 m. hohen Centralrücken des Ural schneidet, liegen in kleinen, gegen West herabziehenden Thälern die sechs Platinseifen, Ablagerungen von platinführendem Flusssande. Diese waschwürdigen Alluvionen erreichen eine, der Thalrichtung entsprechende, Länge von 200 m.; ihre Mächtigkeit beträgt 1 bis 4 m. Diese Tagiler Seifen erstrecken sich von N nach S über eine Zone von $1^1/_3$ Ml. Das ursprüngliche Muttergestein des Platin, nach dessen Zerstörung es in die Seifen, in das Schuttland, gekommen, ist Serpentin und Enstatitfels. Chromeisen, Gold, Iridium und Osmirid begleiten das Platin, dessen Körner zwar meist nur klein, doch zuweilen eine Grösse von mehreren ctm., ja bis über 1 dcm. und ein Gewicht von mehreren (bis 10) kgr. erreichen. Der mittlere Gehalt des Platinsandes beträgt 6 bis 8 gr. in 1000 kg.; zuweilen steigt der Gehalt bis 40 gr. Seit 1825, dem Jahre ihrer Entdeckung, bis 1877 haben diese Wäschen 1350 Centner (67 500 kgr.) Platin geliefert. Nehmen wir den Werth des rohen Platin zum dreifachen des Silbers an, so würde jene Produktion einen Werth von 3630000 *M.* darstellen. Die platinführenden Thalgründe werden im Süden überragt von der Bjelaja Gora

(636 m.), deren breiter Felsengipfel sich über Sümpfen und Wäldern erhebt. Die weite Aussicht von jenem bis zum Beginn des Sommers schneebedeckten „Weissen Berge“ bietet einen unbegrenzten Waldhorizont dar. Nur der schöne Hüttenteich von Tscherno-Istotschinsk unterbricht die ungeheure Monotonie. — In diesen Wildnissen hat die Natur auch grosse Mengen von Gold niedergelegt. Die Tagiler Goldseifen, entdeckt 1824, gehören zu den reichsten in Russland. Die goldführenden Alluvionen des Ural bestehen aus reinem oder sandigem Thon, welchem Blöcke verschiedener Gesteine beigemengt sind. Selten nur gelingt es, das Gold im Seifenlager unmittelbar wahrzunehmen, so klein und spärlich sind die Körnchen und Flitterchen. Die gewöhnliche Mächtigkeit der Gold-Alluvionen beträgt 0,5 bis 1 m. (in seltenen Fällen 4 m.). Ihre Länge schwankt zwischen 20 und 500 m. (zuweilen indess auch 1 bis mehrere km.); die Breite, durch die Form des Thalbodens bedingt, misst gewöhnlich zwischen 20 bis 40 m., selten sinkt sie auf wenige m. herab oder steigt auf 100 m. Unhaltige Schichten, die abgetragen werden müssen, überlagern das goldführende Stratum, welches meist unmittelbar auf dem „Plotik“, dem Grundgebirge (bestehend aus krystallinen Schiefern, Serpentin oder Kalk), ruht. Das Edelmetall ist keineswegs gleichförmig vertheilt, man unterscheidet arme und reiche Zonen, welch' letztere, meist stromähnlich gereiht, den alten Wasserlauf andeuten. Der Goldgehalt der uralischen Goldlager, welche der diluvialen Epoche angehören, schwankt zwischen 0,8 bis 2,6 gr. auf die Tonne (1000 kg.). Begleitende Mineralien sind: Magneteisen, Eisenglanz, Titan- und Chromeisenerz, Anatas; Quarz, Strahlstein, Zirkon, Granat; Eisenkies; Platin etc. Die reichste Goldseife

des Tagiler Distrikts ist Wiluyskoi, 3 Ml. südlich von N.-Tagilsk. Innerhalb der ersten 4 J. nach der Entdeckung war von dieser Goldalluvion ein Raum von 400 m. Länge, 60—80 m. Breite, $2^1/_2$ bis 3 m. Dicke abgebaut worden und hatte 1143 kg. Gold geliefert. Der Ertrag sämmtlicher Tagiler Goldseifen soll damals etwa 800 kg. jährlich betragen haben. Die jetzige Jahresproduktion an Gold beträgt nur 49 kg., an Platin 1143 kg. — Bisher war nur von den natürlichen Schätzen der Tagiler Herrschaft die Rede. Fügen wir demnach hinzu, um eine Vorstellung von dem Umfang der Anlagen zu erhalten, dass vorhanden sind: 10 Hochöfen, 11 Kupolöfen, 14 Puddelöfen, 7 Cementöfen, 16 Kupferschachtöfen, 64 Raffinir-Flammöfen, 2 Bessemer Converter à 5 Tonnen Gehalt, 31 Frischfeuer und 164 Reckfeuer. — Als Motoren wirken 78 Wasserräder, 21 Turbinen, 40 Dampfkessel, im Ganzen 139 Motoren mit 5422 Pferdekräften. Die Zahl der in Schmieden und Hammerwerken thätigen Arbeiter beträgt 12000. Die Wälder gestatten bei rationellem Betrieb einen jährlichen Schlag von 583000 Steren; eine Quantität, welche die Erzeugung von 1147 Tonnen Kupfer (in Blöcken und Platten) und 27846 T. Eisen und Stahl (Barren, Schienen, Bleche — in Russland allgemein zur Dachbedeckung benutzt — etc.; lakirte Eisenwaaren von Nischne-Tagilsk erfreuen sich sowohl im europäischen wie im asiatischen Russland eines wohlverdienten Rufs) ermöglichen. Die Herstellungskosten dieser Fabrikate incl. der Gewinnung der Erze betragen 13 Millionen *M.* Dem Tagiler Magnetberge (Wissokaja Gora) und den Hochöfen des Dominium wird voraussichtlich eine ausserordentliche Rolle zufallen bei dem Bau der sibirischen Bahnen. Schon ist die Strecke Perm-Katharinenburg (über Bissersk, Kuschwinsk, N.-

Tagilsk) vollendet; bald werden die Schienenstränge Tobolsk erreichen.

N.-Tagilsk ist nicht das einzige grosse Centrum von Gewerbfleiss und Bildung im Ural, welches seine Mineralschätze und Fabrikate nach Paris gesandt hat. Wir finden auch vertreten die Eisenwerke: Kuschwinsk (Distr. Werchoturje), 7 Ml. nördlich Tagilsk (Jahresproduktion 10500 T. Roheisen im Werthe von 720500 ℳ); Alapajewsk, 18 Ml. nordöstlich von Katharinenburg, den Yakowleff'schen Erben gehörig. (Zahl der Arbeiter 2370, Jahresproduktion: 100000 Ctr. Eisen und Eisenfabrikate im Werthe von 4550000 ℳ); Artinsk (im Bezirk von Krasno-Ufimsk) an der Ufa, 30 Ml. südsüdöstlich von Perm; das Werk der Gräfin Stenbock-Fermor zu Werch-Issetsk 1 Ml. nordwestlich von Katharinenburg. (Zahl der Arbeiter 6500, Werth der Produktion über 6 Millionen ℳ) — Auch die berühmten Eisenwerke des Distrikts von Slatoust fehlen nicht: Kussinsk, 3 M. nordwestlich von Slatoust; am Aifluss (830 Arbeiter); Satkinsk, 7 Ml. südwestlich von Slatoust (950 Arbeiter).

Wie Tagilsk, so entnehmen auch die letztgenannten grossen Werke ihre Erze den Magneteisenlagerstätten. Auch Kuschwinsk hat seinen Magnetberg; die Gora Blagodat, „der gesegnete Berg", erhebt sich unter 58° 20′ n. Br. unmittelbar über der Hütte und dem seeähnlichen Teiche zu 366 m. üb. M. (154 m. über dem Hüttensee). Auf Stufen, die in den Fels gehauen und mit eisernen Platten belegt sind, ersteigt man den höchsten Gipfel. Dort steht eine Eisensäule mit Inschrift und eine Kapelle zur Sühnung der grausen That, welche hier vor 1½ Jahrhundert geschah. Der Wogule Stephan Tschumpin hatte, verlockt durch die von den Russen auf die Entdeckung und Anzeige von Erzlager-

stätten ausgesetzten Belohnungen, den Magnetberg Blagodat verrathen. Durch die russische Hüttenansiedlung wurde die Waldung gelichtet, das Wild verscheucht. Die Wogulen, ein armseliges Jägervolk, genöthigt, neue Jagdgebiete im nördlichen Ural aufzusuchen, ergriffen zuvor ihren Landsmann und verbrannten ihn lebendig auf dem Gipfel des „gesegneten Berges". Das Magneteisen des Blagodat erscheint, namentlich auf dem Gipfel sowie am Süd- und Ostabhang, in kolossalen Massen einem Augit- oder Diabasporphyr eingebettet. Wie an der Wissokaja wird auch an der Blagodat das Erz steinbruchartig gewonnen. Vom Gipfel des Bergs erreicht der Blick gegen N über Wälder und Sümpfe den Magnetberg Katschkanar, vor allen andern berühmt durch seine starken Magnete. Der Berg auf elliptischer Basis von 5 km. Länge bis über 1000 m. ansteigend, birgt das bisher noch unberührte Erz in Nestern und Kuppen, gleichfalls einem augitischen Gesteine eingeschaltet. Am W.-Abhang des Katschkanar gegen Bissersk wurde 1832 auf Klüften eines Chromeisensteins der schön smaragdgrüne Chromgranat, Uwarowit, aufgefunden. Unfern Bissersk erfolgte auch, 1829, durch den Grafen Polier die Entdeckung der uralischen, (der europäischen) Diamanten im Sande der Goldseife Adolphskoi, auf den Gütern seiner Gemahlin, geb. Fürstin Schachowskoi, jener hervorragenden Dame, welche in zweiter Ehe mit dem neapolitanischen Gesandten Fürsten Butera (ursprünglich Lieutenant Wilding aus Hannover) vermählt war.

Auch der südliche Ural besitzt einen Magnetberg, den Ula-Utasse-Tau (53½° n. B.), am linken Ufer des Uralflusses, 1 Ml. nordöstlich von Magnitnaja (Bezirk Werchouralsk). Es ist eine von N nach S 4 klm ausgedehnte Hügelreihe, ringsum isolirt aus dem Diluvium der Steppe sich

erhebend. In den herrschenden Gesteinen (Quarzporphyr, Porphyrit, Diorit, Breccien) treten, in der südlichen Hälfte der Erhebung, zwei kolossale Magneteisenstöcke auf, der östliche besitzt eine Längenausdehnung von 1000, der westliche von 1500 m. Leider ist jener Theil des Ural waldlos, so dass das Erz an Ort und Stelle nicht verschmolzen werden kann. Beschränkte Mengen dieses vortrefflichen Erzes werden auf schlechten Gebirgswegen auf die westliche Uralseite nach den Hütten Awziano-Petrowsk (15 Ml. gegen W.) und Belorietsk (10 Ml. gegen NW.) transportirt. — Ausser diesen 4 eigentlichen Magnetbergen gibt es im Ural noch zahllose Magneteisenmassen von geringerer Ausdehnung in Form von Stöcken, Gängen, Lagern, eingebettet in Hornblende- oder Augitgesteinen, in krystallinen Schiefern oder Syenit. Erwähnenswerth sind unter diesen im Bezirk des Blagodat: das Vorkommen am Berg Malablagodat, die Sinaja Gora (der „blaue Berg"; 3 Ml. südsüdwestlich von Blagodat); im Bezirk von Bogosslowsk (59¾° n. Br.): Olginsk, Pokrowsk bei Petropawlowsk (60° n. Br.); Sukhogorsk, Kormowistschensk, Spassk, Magdalinsk in den Umgebungen der Hütte Nikolajepawdinsk (59⅔° n. Br.). — Südlich der grossen Katharinenburger Strasse finden wir noch folgende Magneteisenlagerstätten: Chunutsk unfern Serginsk (10 Ml. westsüdwestlich von Katharinenburg; Gänge im Chloritschiefer). Teplogorsk (3 Ml. südwestlich von Kischtim, 55¾° n. Br.); ein 1,4 bis 3,5 m. mächtiges Lager zwischen Kalkstein und einem thonigquarzigen Gestein. Berg Itkul 56⅙° n. Br.; Gänge im Serpentin und Chloritschiefer (der Berg Itkul ist auch der Fundort der „Glinkit" genannten Olivin-Varietät). — Sehr reich an Magneteisen ist der Distrikt von Slatoust; Gänge, bis 15 m. mächtig, in Diorit treten auf einer dem Streichen des Ural parallelen Linie an vielen Punkten auf.

Rotheisenstein erscheint in bauwürdigen Massen nur an sehr wenigen Punkten des Ural; meist tritt dies Erz in Gesellschaft von Magneteisen (z. B. im Distrikt Serginsk) oder von Brauneisen auf, welch' letzteres das im Ural zumeist verbreitete Eisenerz ist. Die Zahl der in Abbau befindlichen Brauneisen-Vorkommen beträgt mehrere Hundert, mit den noch unberührten steigt die Zahl auf mehr als 1000. Man unterscheidet: kleine Stöcke im plutonischen Gestein, Lager in metamorphischen Schichten, Contaktlager zwischen metamorphischen Schichten und Silurkalkstein, Contaktmassen zwischen plutonischen und metamorphischen Gesteinen, Lager im Silur, im Devon oder im Steinkohlengebirge. Von geringerer Bedeutung für die uralische Eisengewinnung als Rotheisen ist Spatheisen. Von welcher Wichtigkeit der mittlere Ural für die russische Eisengewinnung ist, erhellt aus folgenden Angaben der Produktion des Gouv. Perm (begreift den Ural von den Quellen der Ufa und des Mijass ($55^1/_2{}^0$ n.-Br.) bis zu den Quellen der Petschora): 1875 Eisenerz-Förderung 431 778 T. (40,6 pCt. der gesammten russischen Produktion), Schmelzgut 423 077 (46,3 pCt.), Roheisen 199 527 (54 pCt.), Gusswaaren 25 320 (44,3 pCt.), Stabeisen, Schienen etc. 88 790 (36,5 pCt.), Bleche und Platten 52 697 T. (86,8 pCt.). Obgleich der natürliche Eisenreichthum des den ganzen südlichen Ural umfassenden Gouv. Orenburg kaum geringer ist als der von Perm, so beträgt die Produktion des erstern Gouv. nur etwa $^1/_{20}$ derjenigen von Perm. Dies Verhältniss wird bedingt durch die geringe Ausdehnung der Wälder in Orenburg (29 pCt. der Gesammtfläche des Gouv.) im Vergleich zu Perm (74 pCt.); nach Pechar „Kohle und Eisen".

Der Ural, namentlich der O.-Abhang, birgt einen ausserordentlichen Reichthum an Chromerz (Chromeisen-

stein), in gang- und stockähnlichen Massen dem Serpentin eingelagert. Sie beginnen im Bezirk Goro-Blagodatsk und lassen sich gegen S verfolgen bis in die Steppen der Baschkiren und Teptjaren. Die Mächtigkeit der Lagerstätten erreicht bis 20 m.; die Gewinnungskosten sind ganz gering, sie verzehnfachen sich aber durch die Transportkosten. Die Production ging nach 1875 sehr zurück.

Ausser Tagilsk (durch seine kolossalen Malachitblöcke) sind auch andere uralische Kupferlagerstätten vertreten: theils primäre Vorkommen oder Gänge (Baron von Günzburg zu Berézowsk), theils Lager und Imprägnationen in Sedimentärschichten (Jugowsk, 5 Ml. südlich von Perm; Gräflich Kossakowska'sche Hütte Archangelsk im Bezirk Sterlitamak, Ufa). — Von primären Kupferlagerstätten mögen zunächst die Turjin'schen erwähnt werden: Grube Turjinsk unfern Bogosslowsk ($59^3/_4°$, Ostabhang des Ural), stock- und gangförmige Erzmassen im Contakt von Silurkalkstein einerseits, Diorit, Porphyrit, Granatfels andrerseits. Gr. Frolow; die Erzmasse, bis 20 m. mächtig, mit einem Kupfergehalt von 6—8 pCt., ruht auf Kalkstein und wird von Granatfels überlagert. Ganz ähnliche Verhältnisse zeigen die Gruben Wasiliewsk, Suchodoisk. Gr. Bogosslowsk, zwei Gänge im Contakt von Diorit und Porphyrit. Die Kupferlagerstätten von Bogosslowsk, auch die Turjin'schen genannt, entdeckt 1760, haben früher ungeheure Metallmassen geliefert. Pallas berichtet von einem grossen Nest derben und baumförmigen gediegenen Kupfers, gefunden in der Wassiljewskischen Grube, aus welchem viele tausend kg. geschmolzen wurden. Der mittlere Kupfergehalt der geförderten Erze, welcher ehemals 15 pCt. betrug, sank auf 10, ja im grossen Durchschnitt auf $3^1/_2$ pCt. Die Gruben von Bogosslowsk werden, auch wenn ihr

Betrieb längst wird eingestellt sein, ihre mineralogische Berühmtheit bewahren wegen der von G. Rose krystallographisch entzifferten sternförmigen Kupfer-Gebilde.

Südlich des Tagiler Dominium sind Kupfervorkommen namentlich in folgenden Distrikten bekannt: Werch-Issetsk (unfern Katharinenburg), Kamensk (12 Ml. südöstl. von Kath.) Polewsk und Gumeschewsk (7 Ml. südwestl. von Katharinenburg; berühmt durch herrliche Rothkupferkrystalle), Kischtimsk, Slatoust, Miassk (Grube Kiriabinsk, Malachit und Kupferlasur nesterförmig dem Glimmer- und Chloritschiefer eingelagert; hier die herrlichen Albite nebst Apatit und Kalkspath). An den südöstl. Gehängen des Gebirges, in den Distrikten von Troitzk und Werchouralsk sind mehr als hundert primäre Kupferlagerstätten bekannt (darunter Sanarsk; unfern die Goldseife Sanarka mit der Fundstätte des hochgeschätzten russischen Euklas).

Trotz des Reichthums an primären Kupfervorkommnissen im Ural findet jetzt auf denselben — mit Ausnahme von Rudiansk bei Tagilsk — keine nennenswerthe Gewinnung statt; vorzugsweise aus dem Grunde, weil die Arbeitskräfte und Capitalien mit grösserer Sicherheit des Gewinns sich dem Eisenbergbau und den Goldseifen zuwenden. — Günstiger liegen die Verhältnisse in Bezug auf die Kupfervorkommen im Sedimentgebirge. Diese Erze, welche in den oben genannten Hütten Jugowsk und Archangelsk verschmolzen werden, bilden Nester, Trümmer, kleine Lager in den horizontalen Schichten des Trias- oder des Perm'schen Sandsteins. Die mit Kupfererzen imprägnirten Straten wechseln in ihrer Mächtigkeit zwischen 6 und 70 ctm. Die Lagerstätten (welche eine sehr grosse Verbreitung besitzen, namentlich N und S von Perm, sowie zwischen Ufa und Orenburg) sind im Einzelnen gewöhnlich wenig aus-

haltend; sie sind nach 1 bis 3 Jahren, seltener erst nach 10 J. ausgebeutet; die Gewinnung wendet sich dann andern ähnlichen Vorkommnissen zu. Der mittlere Kupfergehalt dieser Erze beträgt 2,5 bis 3,5 pCt. (am reichsten Kargalinsk, 6 Ml. nördl. Orenburg). Auch diese Kupfergewinnung ist, trotz der vortrefflichen Beschaffenheit des Produkts, im Rückgang begriffen; der Ertrag wird für 1875 zu 16000 Ctr. angegeben. — An zahlreichen Punkten des Ural kennt man Silber- und Blei-Vorkommnisse, meist Gänge von silberhaltigem Bleiglanz; bei der geringen Ausdehnung und der Armuth dieser Lagerstätten ist indess die uralische Produktion beider Metalle von keiner Bedeutung. In mineralogischer Hinsicht erwähnenswerth ist die Grube Bajewsk bei Kamensk. Die, silberhaltigen Bleiglanz führenden Quarzgänge, 0,2 bis 0,35 m. mächtig, vertikal, setzen in einem dioritischen resp. granitischen Gesteine auf. Die Salbänder führen ausser Flussspath und Tungstein auch Wolfram; dies ist das einzige Vorkommen von hinlänglicher Durchsichtigkeit, welches Herrn Des Cloizeaux die optische Untersuchung und damit die krystallographische Bestimmung des Wolfram gestattete.

Bevor wir den montanistischen Theil der uralischen Abtheilung verlassen, müssen wir noch einen Blick werfen auf die vom Baron Günzburg zu Berezowsk gesandten Golderze und Sande, da sie uns eine willkommene Ergänzung zu den Tagiler Goldsanden bieten. Die Lagerstätte von B. (goldführende Quarzgänge, bis höchstens 1 m. mächtig, durchsetzen mächtige Gangmassen eines feinkörnigen, feldspatharmen Granits, sog. Beresit, welch' letztere Talk- und Chloritschiefer durchbrochen haben) soll, nachdem sie viele Jahre wegen Wasserandrangs verlassen war, in neuester Zeit wieder gewältigt sein.

Dies Vorkommen, berühmt auch durch das mit dem Gold brechende Rothblei, ist eines der wenigen im Ural, wo das Gold bergbaulich gewonnen wird. Ausser dem gewöhnlichen, nicht selten von Nadelerz (einer Verbindung von Schwefel mit Wismuth, Kupfer und Blei) durchspiessten Goldquarz führen die Gänge von Berezowsk auch das merkwürdige „Bimsteinerz", rundliche auf dem Wasser schwimmende Massen von äusserst porösem Zellenquarz, welche in der herrschenden Gangmasse liegen. Diese seltsamen bimsteinähnlichen Massen sind durchdrungen von feinstem Goldstaub und werden als Golderz besonders hoch geschätzt. Der mittlere Gehalt der Gangquarze von Berezowsk in der frühern Bauperiode betrug im Mittel 13 gr. auf 1000 kg. — Auf primären Goldlagerstätten wird ferner gebaut in den Distrikten Werch-Issetsk, Newiansk und Goroblagodatsk, sowie im südlichen Ural, in den Ländern der Baschkiren und Kosacken. Goldquarzgänge, auf welchen kein Bau stattfindet, sind ausserordentlich zahlreich. Von besonderem geologischem Interesse sind, trotz ihrer Armuth, welche bisher eine Ausbeutung nicht ermöglichte, solche Lagerstätten, welche das Edelmetall nicht auf Quarzgängen, sondern dem Gesteine selbst (Diorit, Serpentin) als accessorischen Bestandtheil beigemengt, führen. Als Beispiele dieses Vorkommens werden genannt: der Serpentin des Thals Soimonow bei Kischtim, der Chloritschiefer von Perwo-Andrejewsk (Distrikt Miassk) u. a. Die Ausbeute des Goldbergbaus scheint übrigens ganz untergeordnet im Vergleich zum Ergebniss der Wäschereien: 1875 5300 kg. (gegen 6844 kg. im J. 1871), gewonnen aus 4210 Millionen kg. verwaschenen Sandes. Der mittlere Goldgehalt war demnach $1^1/_4$ gr. in 1000 kg. Die Abnahme der uralischen Goldproduktion ist keineswegs einer Erschöpfung der Lager-

stätten zuzuschreiben, sondern der Anziehung, welche die reicheren Goldfelder des östlichen Sibirien auf die Arbeitskräfte ausüben. Als das goldreichste Gebiet des Ural gilt Miassk mit sehr vielen Goldseifen, unter welchen Zarewo-Alexandrowsk durch grössere Goldklumpen („Samorodok", Pepite, Nugget) hervorragt. Während eines Jahrzehnts galt als der grösste Goldklumpen der Erde jene 36 kg. schwere Pepite, welche 1842 auf der genannten Seife entdeckt wurde, bis Californien und mehr noch Australien mit ihren gewaltigen Nuggets den Ural weit übertrafen.

Von den seltenen Mineralien, den Edel- und Schmucksteinen des Urals bewunderte man namentlich die folgenden: Phenakit, Chrysoberyll und Smaragd, eingewachsen im dunklen Glimmerschiefer, unfern der Granitgrenze, 12 Ml. östlich Katharinenburg auf dem rechten Ufer des Takowaja-Baches, welcher dem Bolschoi-Reft (Pyschma) zufällt. Ein Bauer aus Bjelojarsk bemerkte 1831 zuerst jene herrlichen Steine an der Stelle, wo eine vom Sturm gestürzte Tanne mit ihrem Wurzelwerk die Erde vom Glimmerschiefer abgehoben hatte. Die Phenakit- und Chrysoberyllkrystalle (Alexandrit) dieses Fundorts zeichnen sich durch Grösse und eigenthümliche Ausbildung vor allen andern Vorkommnissen aus.

Granat, Varietät Demantoid. Unter den geschliffenen Edelsteinen zog durch demantähnlichen Glanz und Farbenspiel ein fast farbloses Juwel die Bewunderung auf sich, welches bisher wohl ausserhalb Russlands fast unbekannt geblieben war. In Folge der Diamanten-Entdeckung im Goldsande von Adolphskoi (s. S. 122) suchte man mit grossem Eifer auch auf andern Seifen den König der Edelsteine. So fand man auf einer der Demidoff'schen Wäschen von Tagilsk sehr lebhaft glänzende,

lichtgrüne bis fast farblose rundliche Körner (zuweilen noch mit erkennbaren Flächen des Dodekaëder und Ikositetraëder), welche man für Diamanten ansah, bis Nils von Nordenskjöld, der Vater des Polarforschers, in ihnen eine Varietät des Granat erkannte, welcher er den Namen Demantoid gab, um durch den Namen schon den herrlichen, besonders im Brillantschliff hervorleuchtenden Glanz des Steins zu bezeichnen. Demantähnliche Granate wurden noch auf einer andern russischen Goldseife beobachtet, auf der Popow'schen Wäsche Ilginsk im Quellgebiet der grossen Birussa (Jenissej) in den Schluchten des Sajanischen Gebirges. „Ihr erster Anblick verdunkelte mir die Augen, schreibt Ernst Hofmann (1847); es waren kleine gelblichweisse durchsichtige Fragmente von Rhombendodekaëdern mit demantähnlichem Glanz. Schon glaubte ich ein neues Golconda entdeckt zu haben. Eine feine diagonale Streifung gab mir indess bald die Besinnung wieder. Es waren kleine helle Granaten." — Jahrzehnte waren verflossen, selbst die Existenz des demantglänzenden Granat schien vergessen, da entdeckte man im Goldsande des Baches Bobrowka ($1^1/_2$ Ml. vom Dorf Poldnewa, Hütte Polewskoi, Bezirk Sissertsk) im Quellgebiet der Tschussowaja gerundete Körner eines lichtgrünen bis smaragdgrünen Edelsteins, welcher die grösste Aehnlichkeit mit dem Juwel von Nischne Tagilsk besitzt. Bald fand man die Körner auch, nebst Dolomit, Chrom- und Magneteisen, eingewachsen im Muttergestein, einer serpentinähnlichen Felsart; — häufig in Knollen von 1 bis 5 ctm. Grösse, welche indess nicht homogen sind, sondern aus körnig zusammengefügten Stücken bestehen. Schnell wurde das Juwel *„lapis viridis, intensae viriditatis"*, nachdem es geschliffen, im Ural, dann in Russ-

land beliebt. Für 1 *M.* erhält man in Katharinenburg einen Stein von 3 mm. Grösse im schönsten Brillantschnitt, ganze Beutel roher Steine für eine äusserst geringe Summe. Jetzt ist dieser schöne Stein auch im westeuropäischen Juwelenhandel unter dem Namen Chrysolith; auch unter dem Namen Smaragd wird man ihn kaufen können, wodurch begreiflicher Weise der Werth gar sehr erhöht wird. Dieser herrlich grüne Demantoid oder Pseudochrysolith offenbarte sich (zufolge der Analysen der HH. Rammelsberg, Waller und Lösch) zum nicht geringen Staunen aller Mineralogen als der reinste Typus des „Melanit", des Kalkeisenoxyd-Granat, der durchaus rabenschwarz sein müsste, wenn er seinen Namen nicht Lügen strafen soll.

Auch prächtige Topase hat Russland gesandt von Mursinsk und Miassk. Mursinsk ist ein Dorf an der Neiwa, 13 d. Ml. N gegen O von Katharinenburg. Der Vorstellung des Plinius, dass schöne Krystalle nur „*in summis Alpium jugis*" entstehen, entspricht die berühmte Krystall- und Edelsteinfundstätte Mursinka mit den Nachbarorten Alabaschka, Karnilowa, Sissikowa, Juschakowa nicht. Auf viele Meilen ringsum ist das Land eben oder nur flachhügelig, mit Wald und Wiesen bedeckt. Nirgend treten natürliche Felsentblössungen hervor. Dennoch liegt unter der Dammerde Granit, und auf Gängen eines grobkörnigen Granit brechen die Topase mit den Bergkrystallen, Amethysten, den Turmalinen, Beryllen, welche den Schleifereien von Katharinenburg ihr Rohmaterial liefern. Kleine Gesellschaften von Bauern ziehen in den Wald mit Spaten und Keilhaue versehen und fangen zu schürfen an, wo immer sie Quarzkrystalle („Stroganzy", „geglättete, gehobelte" Steine) finden. Die seit mehr als einem Jahrhundert

dort ausgeführten Grabungen haben zahlreiche regellose Gruben und Pingen zurückgelassen.

Die Umgebung von Miassk zeichnet sich, wie durch Goldreichthum, so auch durch die Mannichfaltigkeit und Schönheit der krystallisirten Mineralien und Edelsteine vor allen andern Distrikten des Ural aus. Die Stadt Miassk zieht sich am Westabhang des Ilmen-Gebirges, der östl. Parallelkette des Ural, empor. Hochstämmiger Wald von Kiefern, mit Lärchen untermischt, bedeckt auch hier fast gänzlich das Gestein, Nephelinsyenit oder Miascit. In diesem setzen nun die Topas- und Amazonenstein-führenden Granitgänge auf. Den ersten Topas-Fundpunkt entdeckte schon in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts der Kosak Prutoff. Der Amazonenstein von Miassk ist ein schön grüner Mikroklin, dessen Flächen zuweilen mit formenreichen Phenakitkrystallen bedeckt sind.

Da der Dioptas oder Kupfersmaragd, dies schönste aller Kupfermineralien, einen besondern Ruhm Russlands bildet, so fehlte er auch auf der Ausstellung nicht. Der Fundort dieses hochgeschätzten Steins, durch Wüsten von der civilisirten Welt getrennt und deshalb äusserst schwierig zu erreichen, liegt in dem ca. 30 m. hohen Hügel Altyntubé, einem Theil des kleinen Wüstengebirgs von Karkaraly an der Nura, ca. 40 Ml. nördl. vom Balkasch-See. Der Altyntubé besteht aus festem, versteinerungslosem Kalkstein, von Thonschiefer umgeben. Das smaragdähnliche Kupfermineral findet sich auf netzförmig verzweigten Gängen, deren mächtigster (8 ctm.) ausgebeutet ist. Von Ledebour liess auf den noch vorhandenen, 1 bis 3 ctm. mächtigen Trümmern sprengen. Ein gewisser Aschirka aus Taschkent, brachte die ersten Dioptaskrystalle zu den Russen, bei denen der Stein viele Jahre lang Aschirit hiess.

Zu dem Prächtigsten, was sich auf dem Marsfelde dem Blicke darbot, gehören die Kunstwerke aus edlen Steinarten, Zeugnisse der Kunstfertigkeit und des Geschmacks in den Werkstätten zu Kolywansk (am nordwestl. Fuss des Altai), zu Katharinenburg und Sct. Petersburg. Welch' edle Pracht und schöne Form bewundert man an den Tafeln, Vasen, Schalen etc.! Es sind vereinigt die schönsten und härtesten Mineralmassen, welche das weite russische Reich vom Altai bis Finnland, von Katharinenburg bis Orsk und Kiew darbietet. Die Malachit-Arbeiten spielen auch in dieser Abtheilung wieder eine grosse Rolle. Zu dem gesättigten Smaragdgrün dieses edlen Kupfererzes bildet das matte lichte Spangrün der Prachtgeräthe aus Amazonenstein einen bemerkenswerthen Contrast. Der Stein, zuweilen in Krystallen von 15 ctm. Grösse, kommt aus den Gängen am Ilmen-Tau. Durch ihr dunkles Berg- und Lauchgrün erfreuen unser Auge die Arbeiten aus grünem Porphyr. Dies Ziergestein, dessen Prototyp der schon von Pausanias als Schmuck der Göttertempel hochgepriesene spartanische Fels, der Lapis Lacedaemonius ist, findet sich auch im Ural bei Ajatskaja, 8 Ml. nördl. Katharinenburg, sowie im Altai am Tscharysch (Ob). Es sind Augitgesteine. In Kolywansk wird auch ein gestreifter grüner Porphyr verschliffen. Dies schönste Gestein des Altai, fälschlich Jaspis genannt, bildet einen Theil des Rhabarberberges (Rewennaja Sopka) westl. von Schlangenberg (Smeinogorsk). Die eigentlichen Jaspise, welche wir an den Katharinenburger Arbeiten bewundern, kommen von Orsk an der grossen westl. Krümmung des Uralstroms oberhalb Orenburg, sie sind verbunden mit Diabasporphyren und -Schiefern. Die schönste Abänderung, welche aus abwechselnden blutrothen und lauchgrünen Lagen besteht,

der „Bandjaspis", soll höher am Strome unfern Werchouralsk in losen Blöcken sich finden. — Unter den rothen Ziergesteinen zieht namentlich der herrliche Rhodonit („Orletz" am Ural genannt) unsern Blick auf sich. Edelgeformte Vasen aus diesem rosenrothen (zuweilen von schwärzlichen Adern durchzogenen) Stein, 1 bis $1^1/_2$ m. hoch, werden vom Kaiser an hochgestellte Personen verschenkt und sind fürwahr ein würdiger Ausdruck kaiserlichen Wohlwollens. Der „Rosenstein" (Orletz) bricht an mehreren Punkten des mittleren Ural. Das geschätzteste Material kommt aus einem Bruche, welcher in flachhügeliger, mit Tannenwald bedeckter Ebene, 3 Ml. südstidöstl. von Katharinenburg, unfern des Dorfs Siedelnikowa liegt. Das edle Mineral lagert als eine 3 m. mächtige, wenig geneigte Bank zwischen dunklem Thonschiefer. Auch von der Manganit-Lagerstätte Kurganowa, sowie vom Bache Puschkariha (Pyschma) und von Werch-Issetsk (Katharinenb. Bezirk) kennt man Rhodonit. Dunkel schimmert im Vergleich zum Rhodonit der rothe Porphyr vom Berge Korgon im Altai. Dies Gestein, ein würdiger Rivale der rothen Porphyre von Elfdalen (Norwegen) und vom Djebel Dokhan (Egypten), bricht 15 Ml. südöstl. von Kolywansk im obern Tscharym-Thale. Noch ein dritter rother Stein regt zum Vergleiche an. Es ist dasselbe Gestein, welches wir im Invalidendome gesehen: der Sarkophag, welcher die Asche Napoleons umschliesst, ist aus diesem rothen Fels gehauen, — einem quarzigen Sandstein unbekannten Alters, der auf der westl. Seite des Onega-Sees sehr verbreitet ist. Der röthlich schillernde Avanturin liefert vor allem zu Vasen ein herrliches Material. A. von Humboldt erhielt vom russischen Kaiser ein solches Kunstwerk, welches man jetzt im Berliner Museum bewundert. Diese merkwürdige Quarzitvarietät

findet sich im Altai (zu Belorezkaja, 4 Ml. westl. von Kolywansk) und im Ural (zu Kosselina 4 Ml. westl. von Katharinenburg), endlich auf der Höhe des Taganai bei Slatoust. Dieser Bergrücken (ca. 1100 m. h.) trägt einen in ruinenähnliche Felsen zerbrochenen Kamm von Quarzit, welcher in einzelnen Partien sich als schönster Avanturin darstellt. — Noch bleibt eine wunderschöne Felsart zu erwähnen, aus welcher Tischplatten leuchtend in grünem, blauem und rothem Farbenspiel hergestellt sind. Es ist derselbe Glanz, dieselben Farbentöne, welche die Halsfedern gewisser Tropenvögel schmücken. Diese farbenprächtige Felsart ist der Labradorfels, welcher zuerst durch Herrenhuter Missionare von der Küste Labradors bekannt wurde. Der russische Labradorfels bildet niedere Hügel im südöstl. Wolhynien und in der westl. Ukraine. An den Ufern der Irka, 6 Ml. nördl. von Schitomir lagert das Gestein in metermächtigen Bänken; ebenso ist es an den Ufern der Bistraja (Dnjepr) bei Kammeny-Brod unfern Radomysl entblösst. Dieser letzteren Fundstätte entnahm man 15 Millionen kg. des farbenspielenden Gesteins zur Ausschmückung der Heilandskirche in Moskau.

Auch das asiatische Russland (Sibirien, das Amurland, Turkestan) hat einige seiner Mineralschätze gesandt, die nicht ganz unerwähnt bleiben dürfen. Die kulturbringende Macht Russlands hat wohl nirgends Grösseres erreicht als in den ungeheuren Länderräumen des nördl. Asiens. Die grosse russische Nation mit ihrem beispiellosen Ueberschuss an Geburten ist so glücklich, unermessliche Länderräume zur Besiedlung und Cultivirung innerhalb der Reichsgrenzen zu besitzen. Grosse Landstriche (z. B. die Baraba), früher menschenleere Steppen, bedecken sich mit Ansiedlungen. Durch Verschmelzung

freier Ansiedler und der Nachkommen von Verschickten erwächst ein tüchtiges, kluges, selbstbewusstes, gastfreies, wohlhabendes Volk, die Sibirier oder Sibiräk, welches zwar russisch spricht, aber das europäische Russland als fremdes Land, seine Bewohner als fremde Leute betrachtet. Nichts kann irrthümlicher sein als die Vorstellung, dass das gesammte Sibirien unter Eis und Schnee erstarre. Grosse Theile des südl. Sibiriens von der Bucht Peters des Grossen (Petr Welikji 42° 50') an der japanischen See bis zu den Ebenen am Fusse des Altai erfreuen sich des herrlichsten, gesundesten Klima. Die Zeit wird kommen, in der auch Sibirien den Ueberschuss seiner Weizenernten ausführen wird. — — Vom südöstl. Sibirien war Gold, gewaschen aus Alluvionen von Niman, Amurprovinz, gesandt mit der Bemerkung: „Die goldführende Schicht ist 0,75 m. mächtig und wird von 1 bis 3 m. starken, unhaltigen Straten bedeckt. Gewinnung 1876 100 kg. Gold, 1877 200 kg. Zahl der Arbeiter 150 bis 250". Niman liegt am mittleren Usuri, in jenem Theil des Amurlandes, welcher erst 1860 an Russland abgetreten wurde. Dampfschiffe befahren jetzt den Usuri, von seiner Mündung in den Amur eine Strecke von 60 Ml. aufwärts. Die Schiffe, von nur 0,6 m. Tiefgang, setzen dann ihre Fahrt auf der Sungara, einem westl. Nebenfluss des Usuri, fort und laufen in den Chankai-See ein. Beim Kamen Rybolow, dem „Fischfang-Fels", endet der Wasserweg. Von hier läuft der Postpfad durch einen hügeligen Landstrich, tritt dann in die sumpfige Thalebene des Suifun ein und erreicht den ostsibirischen Südhafen Wladiwostok am Golf Peter's d. Gr., wo Wallnussbäume untermischt mit sibirischen Lärchen üppige Wälder bilden, Weinreben und Lianen um Espenstämme sich schlingen. Dies merkwürdige

Transusuriland ist zwar fast unbewohnt, dennoch keine jungfräuliche Wildniss. Zahlreiche Ruinen von Bauten und festen Thürmen unterstützen die Sage, dass hier einst ein Königreich (Sujan) geblüht habe, welches seine Einkünfte vorzugsweise den reichen Goldseifen entnommen habe. Chinesische Verbannte, in kleinen Verbrüderungen, ohne Frauen lebend, halten noch heute dort an zahlreichen Orten eine kleine Nachlese an Gold, nicht nur auf dem Lande, sondern — was vielleicht an keinem andern Punkte der Erde sich wiederholt — unter dem Meeresspiegel. In der Strjelok-Strasse, welche die Insel Kondao vom gleichnamigen Vorgebirge scheidet, bilden Goldsandschichten in Tiefen von 1 bis 5 m. den Meeresgrund. Die fleissigen Chinesen holen den reichen Sand mit langen Schaufeln empor und verwaschen ihn.

Wie auf keiner der frühern Ausstellungen, so vermisste man auch diesmal den Graphit des Hrn. Alibert nicht. 400 Ml. näher als die Bucht Peter's d. Gr., aber immer noch 840 Ml. von Paris entfernt (auf einem grössten Kreise gerechnet) liegt im Tunkisker-Gebirge (einem nordöstlichen Zweige des Sajanskischen Gebirgs) 50 Ml. westlich von Irkutsk, in einer Meereshöhe von 2241 m. das Graphitbergwerk Mariinskoi. Aus den engen, waldreichen Thälern der Flüsse Besimiannaja und Batugol erhebt sich hoch über die Baumregion eine breite Bergkuppe. Ein mächtiges Kreuz ist sichtbar — weithin in den Thälern der noch dem Schamanenthum ergebenen einheimischen Bevölkerung der Sojoten, einem Zweige der Tungusen, die erste christliche Niederlassung verkündend. Dort liegt die Alibert'sche Ansiedlung, im wildesten Lande, in Asiens Mitte, eine gastliche Stätte der Civilisation. Das Hauptvorkommen des Graphit stellt einen 2 m. mächtigen Gang dar, welcher mit steilem

Einfallen in Granit-Syenit aufsetzt. Mit der Tiefe, wo körniger Kalk erscheint, soll die Mächtigkeit der Lagerstätte zunehmen und zugleich das Mineral von besonderer Reinheit sein. Auch in Linsen, dem Kalkstein eingelagert, erscheint der Graphit am Alibert-Berge. Nur im Winter, wenn Schnee und Eis die Wildnisse wegsam macht, Abgründe füllt, Flüsse überbrückt, ist der Transport der Graphitblöcke möglich. Bei Golumet, 28 Ml. fern, wird die Ebene und die Strasse erreicht. Ueber Krasnojarsk und Tomsk wandert der Graphitblock dann tausend Meilen weit nach Nürnberg in die Faberschen Fabriken. Hr. Alibert hat auch Proben des Nephrit-Vorkommens in der Nähe seiner Gruben gesandt, sogar Graphit, in Nephrit eingewachsen, lag vor. Es möge hier erwähnt werden, dass China kleine Schmuckgegenstände (Nadelsteine etc.) aus Nephrit (dem Yü-Stein, Jade) ausgelegt. Es war die geschätzteste, lebhaft apfelgrün gefärbte Varietät, welche der anwesende Sohn des himmlischen Reiches als Fee-(spr. Fi)Tsche bezeichnete.

Auf der Weltausstellung zu Wien (1872) bildete eine grosse geographische Karte von Turkestan eines der sehenswerthesten Objekte der russischen Abtheilung. Dass die inzwischen verflossene Zeit trefflich von der russischen Regierung benutzt wurde, um das neu gewonnene Land zu erforschen und seine natürlichen Bodenschätze zu erschliessen, davon gab 1878 ein sehr grosser Glasschrein Zeugniss, welcher Proben der Mineral- und Erzprodukte von Russisch-Turkestan umschloss. Eine Schrift von J. Muschketoff nebst geologischer Kartenskizze erläuterte die vom Generalgouverneur von Kaufmann gesandte Collektion. Welche Befriedigung könnte grösser sein, als diejenige, wenn wir ein grosses

Land (zumal ein Land von geschichtlichem Interesse) zum ersten Mal in seinen Hauptzügen der wissenschaftlichen Forschung erschlossen sehen! Wen sollte nicht die Kunde erfreuen, dass in Taschkent ein statistisches Bureau für Turkestan errichtet ist, dass daselbst neben einer Sternwarte auch ein chemisches Laboratorium (Direktor Hr. N. Teich) besteht, aus welchem bereits schätzenswerthe Analysen von Mineralwassern etc. hervorgegangen sind, dass eine tägliche Fahrpost zwischen Orenburg und Taschkent (280 Ml.) eingerichtet ist, dass der elektrische Draht Samarkand erreicht, die Stadt mit dem hohen Grabesdom des Weltstürmers und Menschenvertilgers Timur! Das Gouvernement Russisch-Turkestan (ein Land mehr als doppelt so gross als das deutsche Reich, doch nur mit 3 Millionen Seelen) bildet einen Theil des abflusslosen Gebiets von Innerasien. Es ist ein grossartiges Stufenland, welches gegen SO an den gewaltigsten Gebirgsknoten der Erde, den Pamir, grenzt und andrerseits zu den, unter dem Meeresniveau liegenden, aralischen Tiefebenen sich abdacht. Während die östliche Hälfte des neuen Gouvernements von hohen Gebirgen, den westlichen Abzweigungen des Thian-Schan eingenommen wird, besteht der Westen aus Wüsten (Kisil-Kum). Das Land zerfällt in drei Provinzen: Semireschensk (umfasst den Osten vom nördlichen Rand des Pamir bis zu den südlichen Zuflüssen des Zaisan-Sees mit 539530 Einwohner — nur 30000 sesshaft — und zwar 1,3 auf den Q.-km.), Syr-Darja (den grösseren Theil des Nordens so wie den Osten umfassend, 1017868 Einwohner — 35000 sesshaft —, 2,4 auf den Q.-km.), Fergana (die Thalschaft des obern Syr-Darja mit den Städten Chodschent, von Alexander d. Gr. gegründet, und Chokand 900000 Einwohner — 300000 Nomaden —,

12,3 auf den Q.-km.) Ausserdem gehören zu Russisch-Turkestan die beiden Kreise Zarafschan (die Thalschaft des Flusses gleichen Namens mit Samarkand, 221781 Einwohner — sämmtlich sesshaft —, 4,4 auf den Q.-km.) und Amu-Darja (begreift die südöstlichen Uferländer des Aralsee mit 220000 meist nomadisirenden Bewohnern, 2,1 auf den Q.-km.); endlich das noch nicht definitiv dem russischen Reiche einverleibte Gebiet von Kuldscha mit dem Ilithal (101219 fast durchaus sesshafte Bewohner, 1,4 auf den Q.-km.; kohlenreich und wahrscheinlich berufen, dereinst den Weltverkehr mit China zu vermitteln). Aus der relativ dichten Bevölkerung von Fergana oder Chokand erhellt schon, dass hier das eigentliche Culturland von Turkestan ist. Fruchtbare Lösslandschaften dehnen sich aus; alle Städte liegen auf Löss und sind aus diesem Material — meist nur an der Sonne getrocknet — aufgebaut. — Nachdem Russlands Herrschaft in diesen weiten Ländern fest begründet, beginnt friedlicher Verkehr, Verbesserung des Landbaus, Entwicklung der Industrie, während zuvor Krieg und Raub permanent waren. Auch auf die Nachbarländer Bochara und Chiwa hat Russland im Interesse der Menschlichkeit seinen Einfluss zur Geltung gebracht. Die Sklaverei, welche dort in der härtesten Form bestand, wurde gemäss den Verträgen mit Russland abgeschafft. — Folgen wir nun der Schilderung Muschketoffs!

In einem Lande, dessen Winter lang und strenge ist, sodass alle Flüsse während mehrerer Monate erstarren, ist die Frage nach dem Brennmaterial von grösster Bedeutung. Wie die meisten orientalischen Länder leidet Turkestan an Holzmangel. Die Gebiete Syr- und Amu-Darja entbehren vollständig des Waldes, ebenso Zarafschan und Fergana. Im Ilithal wird der Coloni-

sation durch den Holzmangel ein wesentliches Hinderniss bereitet. Nur einige Theile von Semireschensk sind waldreich. Die Flüsse welche sich in die Seen Sassik- und Ala-Kul ergiessen, tragen bei ihren Frühjahrsfluthen aus unzugänglichen Waldthälern hundertjährige Bäume. Der Westen des Landes ist in Bezug auf seinen Holzbedarf theils auf das Holz der Gartenbäume, theils auf eine Wüstenpflanze, den Saksul *(Haloxylon ammodendron)*, angewiesen, deren Stamm in langsamem Wachsthum nur einige m. Höhe erreicht. Die Stadt Kasalinsk (nahe dem nordöstlichen Ufer des Aral), das hoffnungsreiche Emporium des Handels von ganz Turkestan nebst Buchara und Chiwa mit Orenburg, muss ihren Bedarf an Saksul bereits 14 Ml. weit in der Wüste holen lassen. Unter diesen Umständen hat die russische Regierung der Aufsuchung von Kohlenlagerstätten die lebhafteste Aufmerksamkeit zugewandt. In der That haben sich an zahlreichen Punkten solche gefunden, meist freilich nur wenig mächtige Flötze, wahrscheinlich dem Lias angehörig. Einige Lagerstätten gestatten indess einen lohnenden Abbau, vor allem das Ili-Becken. Es besitzt eine Längenausdehnung (O-W) von 6 Ml. und erfüllt die Breite des Ilithals, in dessen Mitte die Schichten von Löss bedeckt werden, während sie sowohl an den nördlichen, wie an den südlichen Gehängen zu Tage ausgehen. Die Flötze, deren Zahl, sehr wechselnd, bis auf 16 steigt, bei einer mittleren Mächtigkeit von 0,3 m., lagern zwischen weissen und bräunlichen Sandsteinen, eisenschüssigen Conglomeraten, bituminösen Schiefern, begleitet von einigen Brauneisensteinbänken, und ruhen discordant auf Kohlenkalk. Die horizontale Ausdehnung der Kohlenformation von Ili wird auf etwas mehr als 13 Q.-Ml. angegeben. An einzelnen Punkten kennt man

Flötze von 1,5, ja von 3,6 m. Mächtigkeit. Nach den zu Taschkent ausgeführten Analysen besitzt die Ili-Kohle folgende Zusammensetzung: Kohle 61,15; Asche 4,79; flüchtige Theile und Wasser 34,06. Die jährliche Gewinnung wird zu 5000 T. angegeben. Aehnliche, wenn auch ärmere, zum Theil unbauwürdige Flötze finden sich in mehreren, dem Ilithal benachbarten Distrikten: im Thale des Kasch-Flusses (mündet oberhalb Kuldscha von der rechten Seite in den Ili), sowie des Tekes-Flusses (von links dem Ili zufallend), im Distrikt Wjernoe, sowie um den See Ala-Kul (in Semireschensk). Auch die Provinz Syr-Darja besitzt Kohlen: im Quellgebiet des Uigum, Bezirk Kuraminsk, etwa 10 Ml. nordöstlich von Taschkent, in einer Höhe von 1400 m.; im Gebirge Kara-Tau (bildet die nordwestliche Fortsetzung der Alexander-Kette, welche mit dem Thian-Schan in der Gegend der Issyk-Kul sich schart), an dessen südwestlichem Fusse der Syr in seinem Mittellauf hinströmt; im Thal Kokinessaj, 6 Ml. südlich von Chodschent (man kennt 7 Flötze, davon zwei 4 m. mächtig, seit einem Jahrzehnt ausgebeutet, Jahresproduktion ca. 1000 T.). — Die Provinz Fergana, das fruchtbare und getreidereiche Thalgebiet des obern Syr-Darja, besitzt Kohlen am Naryn (dem nordöstlichen Quellfluss des Darja) im Distrikt Namangan sowie bei Usgent nahe dem leichtesten Uebergang von Chokand nach Kaschgar und Chinesisch-Turkestan: dies Kohlenvorkommen scheint dem des Ilithals sehr ähnlich zu sein und andrerseits eine Fortsetzung im Thal des Fan, einem südlichen Nebenfluss des Zarafschan, zu finden.

Eisenerze (Magneteisen und Eisenglanz) kommen an vielen Punkten vor. Die Schilderung der turkestanischen Magneteisenlagerstätten, welche wir Muschketoff

verdanken, lassen kaum einen Zweifel daran übrig, dass sich die Vorkommnisse des Banat, namentlich Dognacska's, im fernen Centralasien fast genau wiederfinden. Von dieser Art scheint namentlich das Vorkommen an den Quellen des Kiraigir (Nebenfluss des Uigum, nordöstlich von Taschent) zu sein. Das Erz, ein Gemenge von Magnetit, Eisenglanz und Eisenkies, bildet kolossale, stockförmige Massen bis 21 m. lang, 7 m. dick, in einem ältern Kalkstein, resp. im Contakt des letztern Gesteins mit Syenit. Die Salbänder dieser Eisenerzmassen bestehen aus braunem Granatfels. Leider liegt das Eisenvorkommen von Kiraigir in fast unzugänglichem Gebirg, 1800 m. hoch. — Aehnliche Lagerstätten, Magneteisen im Contakt von Syenit und Kalkstein, begleitet von körnigem Granatfels, sind ferner bekannt vom Berg Kauriz am Fluss Tschotkal (Kuraminsk) sowie am Bache Sari-Bulak, nördlich von Suidun, Distrikt Kuldscha. Bei letzterem Vorkommen gesellt sich zum Magneteisen und Eisenkies auch Kupferkies. Das Granat-Salband ist 1 m. mächtig. Auch diese beiden Erzlagerstätten befinden sich auf Höhen von 2000 bis 2200 m. in wildem Gebirge. — Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Magneteisensand am östlichen Gestade des Issyk-Kul (Prov. Semireschensk). Diese Alluvionen haben eine ansehnliche Verbreitung und erreichen eine Dicke von 0,6 m. — Ausgezeichnete Gänge von Eisenglanz, bis 5 m. mächtig, mit untergeordneten Massen von braunem Granat, im Contakt von Syenit und Kalkstein, wurden aufgefunden unfern der Quellen des Pskem in der Schlucht Kinatsche-Su (Kuraminsk). Als das reichste Vorkommen in ganz Turkestan gilt ein 6—7 m. mächtiger Lagergang in röthlichem Syenitgneiss, 25 km. südlich der Station Aina-Bulak, Bezirk Kopal, im Gebirge

Kizilkurum (nördliches Semireschensk). Das Lager, welches mit gleicher Mächtigkeit im Streichen mehr als 1 km. weit bekannt ist, fällt mit 35° ein. Die Anlage eines Fahrwegs wäre nicht sehr schwierig, leider aber entbehrt die Umgebung gänzlich des Wassers und des Holzes. Kleinere Lagerstätten von Eisenglanz und Rotheisen finden sich noch an zahlreichen, meist indess unwegsamen Orten. Brauneisen begleitet zuweilen die Kohlenflötze, doch sind sie bei ihrer geringen Mächtigkeit nicht bauwürdig. — Gänge von silberhaltigem Bleiglanz sind an zahlreichen Punkten des Landes nachgewiesen. Die reichste Lagerstätte ist diejenige im Gebirge Karamazar, 6 Ml. nordöstlich von Chodschent: sie besteht aus mehreren, ausser silberhaltigem Bleiglanz auch Blende und Kupferkies führenden Gängen (der mächtigste misst 2,2 m.), welche in der Nähe von Dioritkuppen oder unmittelbar im Contakt von Diorit und metamorphischem Kalkstein (in 1500 m. Höhe) aufsetzen. Der Silbergehalt des Bleis soll 0,04 pCt. betragen. Andere Bleilagerstätten (stets silberführend) sind u. a. an folgenden Orten entdeckt worden: im Mogol-Tau $3^1/_2$ Ml. nordwestlich von Chodschent (ein 2,2 m. mächtiger, in grobkörnigem Syenit aufsetzender Gang); zwischen Murzarabat und Djanbulak, Distrikt Kuraminsk (ähnlich dem Vorkommen von Karamazar); unfern Britsch-Mulla $1^1/_2$ Ml. nordöstlich Taschkent im Tschirtschik-Thal (zahlreiche kleine Gänge im Kalkstein); am Bach Kok-Kia, im Gebirge Kara-Tau, westlich der Stadt Turkestan (unregelmässige Nester im Kalkstein; silberhaltiger Bleiglanz, Weissblei); am Berge Djaman-Kitai, Gebirge Kara-Tau (nur 1 bis $1^1/_2$ Ml. vom vorigen entfernt) und ihm ähnlich. — Auch im Osten des Landes, in Semireschensk und im Gebiet von Kuldscha, findet sich eine Anzahl

Bleilagerstätten, namentlich im Distrikt Wjernoe; die Gänge setzen theils in Syenit, theils in Thonschiefer auf. Ausgezeichnete Contaktgänge scheinen in der Talki-Schlucht am Berg Tschebandi-saï, Distrikt Kuldscha, aufzusetzen. Auf der Grenze von rothem Syenit und Kalkstein lagert eine mächtige Contaktmasse von lichtbraunem Granat, welche eine sehr grosse Zahl kleiner Trümmer und Nester von Blei- und Kupfererzen umschliesst.

Kaum weniger zahlreich als die Bleilagerstätten sind die des Kupfers. Es mögen hier nur erwähnt werden: der mächtige, mit Malachit und Kupferlasur imprägnirte, in Thonschiefer aufsetzende Gang von quarzigem Brauneisenstein zu Ura-tüppa (8 Ml. südwestlich von Chodschent); die Lagerstätte am Dschei-Su, einem linken Zufluss des Tekes, Distrikt Wjernoe, eine bis 2,5 m. mächtige Lagermasse im Contakt von Sandstein und Melaphyr, ist imprägnirt mit Kupferglanz, Malachit, Lasur, Kupferkies (dies und ein benachbartes Vorkommen ist bereits, wie ungeheure Schlackenmassen beweisen, in alter Zeit von Chinesen ausgebeutet und verhüttet worden). Das Vorkommen in der Schlucht des Borlo, eines linken Nebenflusses des Baratol (Kuldscha), zeigt die Kupfererze an Diorit-Durchbrüche in Kalkstein gebunden.

Goldsand ist in sehr vielen Flüssen Turkestans, zum Theil seit den ältesten Zeiten, bekannt. Vor allem ist zu nennen der „goldstreuende" Fluss (Zarafschan) von Samarkand und Bochara, auch der Syr und viele seiner Nebenflüsse spülen Goldsand, ebenso das Flusssystem des Ili und mehrere der dem Issik-kul zufallenden Gewässer. Man hat zwar die primären Lagerstätten des Edelmetalls noch nicht aufgefunden, da aber die gold-

sandführenden Thalsysteme in Granit- und Gneissgebirgen ihren Ursprung nehmen, so umschliessen diese Gesteine aller Wahrscheinlichkeit nach die ursprünglichen Goldvorkommnisse. Die turkestanischen Goldseifen sind für die Gewinnung wenig günstig, da der Sand (dessen Goldgehalt zudem meist sehr gering ist; 0,16 bis 0,27 gr. auf die Tonne) nur in spärlicher Menge zwischen grossen Geröllen und Blöcken sich findet. Die reichste, bisher entdeckte Goldalluvion lagert im Thal des Tentek-Flusses im dsungarischen Alatau; der betreffende Sand ergab 19 gr. Gold in einer Tonne.

Weder die Goldseifen noch die Lagerstätten der andern Metalle konnten bisher mit Vortheil und dauernd bearbeitet werden. Wenn aber dem früher durch ununterbrochene Bürgerkriege zerrissenen Volke unter russischer Herrschaft erst eine längere Epoche des Friedens und der Wohlfahrt gesichert ist, dann werden auch die an so überaus zahlreichen Punkten nachgewiesenen Metallschätze gehoben werden.

Turkestan besitzt am Berge Karamazar, etwa $5^1/_2$ Ml. nordöstlich von Chodschent eine ausgezeichnete Türkisfundstätte, von welcher Muschketoff glaubt, dass ihre Ausbeutung gewinnbringend sein werde. Das herrschende Gestein ist ein Feldspathporphyr mit Diabasgängen. Der zu Thon verwitterte, von zahlreichen Trümmern eines eisenschüssigen Quarzes durchsetzte Porphyr ist das Muttergestein des Türkis, welcher sich in Schnüren (2 bis 3 mm. mächtig) und in Nestern (2 bis 3 ctm.) theils im Quarz theils im Porphyr findet. Der Türkis ist übrigens, seinem hauptsächlichen Fundort und seiner Verbreitung als Schmuckstein zufolge, weder ein türkischer noch turkestanischer, sondern ein persischer Stein. Die berühmten Türkisgruben liegen bei Mesched und

Nischapur. In der turkestanischen Mineralsammlung zieht eine mit dem tatarischen Wort „Kir“ bezeichnete Substanz unser Interesse auf sich; es ist ein an der Luft erhärtetes Erdöl. Die Provinz Fergana besitzt an mehrern Punkten Erdölquellen, welche aus versteinerungsreichen Kreideschichten in Höhen von 700 bis 1100 m. entspringen. Das Oel quillt mit Wasser empor, welches meist salzig ist. Die Petroleum-Distrikte, welche sich über Q.-Meilen ausdehnen, zeigen einen wüstenähnlichen Charakter. Der Anblick des erhärteten Erdöls führt uns an die Gestade des kaspischen Meeres, eines der klassischen Gebiete für Erdöl- und Feuerbrunnen. Fürst Eristoff hat von seiner Besitzung auf der Insel Tscheleken Naphta, Ozokerit und Tafelsalz gesandt. Von dem hochberühmten Baku finden wir durch ihre Naphta und Petroleum die Firma Mirzojeff vertreten. — Das kaspische Meer wird durch eine unterseeische Barre (gleichsam eine Fortsetzung des Kaukasus), über welcher das Wasser nicht tiefer als 60 m. fluthet, in zwei Becken geschieden, deren Tiefe 850 bis 1000 m. beträgt. Die Halbinsel Apscheron im W und die Insel Tscheleken im O bezeichnen diejenigen Punkte, an denen die Barre sich mit der Küste verbindet. Die Erdölquellen von Tscheleken entspringen aus tertiären Hügeln. Dort ist der „schwarze Brunnen“, welcher seit mehr als 100 Jahren täglich 10 000 kg. Erdöl geben soll, während die meisten andern Oelquellen schon nach wenigen Jahrzehnten oder gar nach einigen Jahren versiegen. Im östlichen Theil der Insel finden sich zahlreiche Salzseen, auf deren Boden sich ein bis 0,3 m. dicker Salzniederschlag gebildet hat. Manche dieser Seen haben ein so heisses Wasser, dass man die Hand ohne sie zu verbrennen nicht eintauchen kann. — Wer hätte nicht vom

„ewigen Feuer“ auf Apscheron gehört, wo eine kleine Colonie von indischen Gebern eine Cultusstätte errichtet hat. Diese ewigen Flammen lodern bei dem Dorfe Ssurachany, 2 Ml. ostnordöstl. von Baku (88 m. üb. d. kasp. Meer); es sind gasförmige Kohlenwasserstoffe, welche die gelblichweissen Flammen nähren.

Die ewigen Feuer von Ssurachany sind seit 1864 der Petroleum- oder Photogen-Industrie in den Fabriken der HH. Mirzojeff und Kokorew dienstbar. Verweilen wir einen Augenblick an dieser Stätte auf Asiens und Europas Grenze. Ein fahles Gelb ist der herrschende Farbenton der flachgewölbten, fast von allem Pflanzenwuchs entblössten Halbinsel Apscheron. In einzelnen Thalmulden deckt ein weisser Salzanflug den Boden und ruft die Erinnerung an eine nordische Winterlandschaft wach. In den Sommer- und Herbstmonaten fällt kaum ein Tropfen Regen; furchtbare Sandstürme verfinstern plötzlich die Luft und vertilgen in wenigen Stunden jede Wegespur. Hr. Kokorew hat etwa 10 bis 12 Hektaren mit einer Mauer umschlossen. Sie umfriedigt sehr verschiedene Bauten und Anlagen: die Destillationsgebäude, in denen aus der natürlichen Naphta das gereinigte Petroleum bereitet wird, das Laboratorium, die Wohngebäude der Beamten, einen Garten — und die berühmte parsische Cultusstätte mit dem Kloster Ateschga. Einige wenige Parsen, Diener und Anhänger der dreitausendjährigen Licht- und Feuer-Religion, warten des ewigen Feuers. In engen schwarzen Unterkleidern, mit weissem Mantel und weissem Turban erscheinen sie ganz fremdartig unter Muhammedanern und Christen. Sie beten und opfern nach alter Sitte, wie zu den Zeiten Herodots: „Bildsäulen und Tempel und Altäre zu errichten, ist bei ihnen nicht Brauch, ja sie legen es

denen als Thorheit aus, die es thun; — weil sie nicht gleich den Hellenen glauben, dass ihre Götter von Menschenart sind. — Für sich allein darf aber der Opfernde kein Heil erflehen, sondern er betet für alle Perser und für den König.“ Noch heute wie vor Jahrtausenden ist dem frommen Parsen die Erde heilig und das Feuer heilig; wenn die Seele Frieden finden soll, darf die Leiche weder begraben, noch in Feuer verbrannt werden; sie muss den Vögeln des Himmels zur Nahrung dienen. Gräulich erschien den Muhammedanern diese Religion; mit Feuer und Schwert wurde sie vertilgt. Wenige Anhänger blieben übrig, geflüchtet in die Wüsten von Jezd und über den Indus. Dass aber noch heute die alte persische Religion eine Führerin zur Humanität ist, beweist der grosse Menschenfreund Dschemsitschi Dschischihoy (geb. 1783, gest. 1859), den die Königin von England wegen seiner unermesslichen Wohlthätigkeit, erwiesen den Anhängern jedes Glaubens und den Mitgliedern jeder Nation, zum Baronet erhob. — Die armen Feueranbeter von Ssurachany leben von Almosen sowie von einigen ausserhalb der heiligen Stätte aufsteigenden Gasquellen oder Feuerbrunnen, welche sie zum Zwecke des Kalkbrennens an Tataren verpachten. Die den HH. Mirzojeff und Kokorew gehörigen Kohlenwasserstoffquellen werden zunächst in grosse eiserne Sammelkästen (eine Art von Gasometern) geleitet, aus welchen das Gas unter die für die Destillation der natürlichen Naphta bestimmten grossen Kessel (jeder 5000 kg. fassend) geführt wird. Die Naphta, ein Gemenge flüssiger unreiner Kohlenwasserstoffe, findet sich an zahlreichen Punkten der Halbinsel, namentlich in der Umgebung des Dorfes Balachany ($9^1/_2$ km. nordwestlich von Ssurachany), theils in Brunnen und Bohrlöchern

sich sammelnd, theils als Quellen hervorsprudelnd. Die rohe Naphta wird in jenen Fabriken der Destillation unterworfen, sie ergibt etwa $^1/_3$ ihres Gewichts an Photogen. Die Rückstände werden als Heizmaterial auf den Dampfern benutzt, welche Baku verbinden mit Astrachan, mit Astrabad in Persien und mit dem neuen Hafen Krasnowodsk an der Turkmenenküste. Die Mirzojeff'schen Fabriken (2000 Arbeiter) erzeugen jährlich 100 000 Ctr. Petroleum (Photogen) im Werthe von nahe 5 Millionen ℳ. Künstlich erbohrte Springquellen bei Balachany, denen jährlich mehr als 650 000 Ctr. roher Naphta entströmt, liefern das Rohmaterial. Ein 1873 erbohrter Naphta-Springquell sprang 10 m. hoch und lieferte Monate lang mehr als 25 000 Pud (409 500 kg.) Naphta täglich. Nehmen wir das mittlere Gew. der natürlichen Naphta von Balachany = 0,892 (schwankend zwischen 0,865 und 0,920), so berechnet sich jene Masse zu 459 Cub.-m. täglich, 19,1 Cub.-m. stündlich. Auf solchen Reichthum nicht vorbereitet, warf man Erdwälle auf, um in einem Teich das Oel zu sammeln. Doch alle Deiche wurden überfluthet, der dünnflüssige, dunkelolivengrüne Oelstrom ergoss sich in den nahen Salzsee von Balachany, und der Werth eines Centners Naphta sank zu Baku von $52^1/_2$ ₰ auf 25, ja, wie erzählt wird, auf 10 ₰. Die Photogen-Fabriken von Ssurachany sind demnach in ähnlich günstiger Lage wie die Borsäure-Fabriken in der toskanischen Maremme, welche zum Eindampfen der Borsäurelösung die der Erde entlockten heissen Wasserdämpfe benutzen. An beiden Orten spendet der Schooss der Erde freigebig nicht nur das kostbare Rohprodukt, sondern auch die Wärme zur Erzeugung des Fabrikats. Die Naphta wird theils durch hydrostatischen Druck, theils durch gasförmige, sich aus ihr entwickelnde Koh-

lenwasserstoffe emporgetrieben. Die Erscheinungen um Balachany deuten darauf hin, dass, über mehrere Q.-km. ausgedehnt, ein unterirdischer Oelsumpf existire; es sind mehrere mit Mergel und festen Kalksteinbänken wechselnde ölgetränkte Sand- und Sandsteinschichten der jüngern Tertiärformation. Die horizontal liegenden Ablagerungen bergen keine Pflanzenreste, bestehen aber zuweilen wesentlich aus Muscheln (Cardium, Mytilus etc.). Jede Vorstellung versagt ihren Dienst, wenn wir die Menge der thierischen Leiber, die Fülle des organischen Lebens zu schätzen versuchen, welches verwesen müsste, um diese Sümpfe, Teiche und Ströme von Oel zu erzeugen. — Schlammvulkane, Salsen sind zahlreich auf Apscheron; in Zeiten heftiger Paroxysmen erbebt die Erde, Steinblöcke werden ausgeschleudert, hohe Feuersäulen steigen empor (so geschah es am 27. Nov. 1828); Verwesung und Verwesungsstoffe der Organismen erzeugen Erscheinungen, welche oft in hohem Grade an vulkanische Vorgänge erinnern! Wo die Naphta spontan hervordringt, sei es allein, sei es mit dem salzigen Schlamm der Salsen, da trocknet sie ein zu „Kir", welcher zuweilen schichtenähnliche Massen von mehreren m. Dicke bildet; der Kir dient in dem holz- und kohlenarmen Lande als Brennmaterial, sowie in Baku zur Dachbedeckung. Trautschold sah an den Ufern des Salzsees von Balachany Felsen von Kir, welche so vollkommen Sandsteinklippen glichen, dass es des Schlages mit dem Hammer bedurfte, um die Täuschung zu zerstreuen. — Die Naphtabrunnen folgen sowohl dem nördlichen wie dem südlichen Gehänge des Kaukasus. Dort finden sie sich zunächst im Daghestan, in den Höhen südlich und westlich von Derbent, in den Landschaften Tabaseran und Kaitach; ferner im östlichen Theile des

Hochlands der Kabarda, welcher fast vollständig umströmt wird von den Flüssen Terek und Sunscha (beide entspringend nicht gar fern von Wladikawkas). Alles deutet darauf hin, dass hier noch grosse Schätze von Naphta vorhanden sind. Nach längerer Lücke erscheinen dann die Erdölquellen wieder in den Vorhöhen des tscherkessischen Kaukasus, welche sich senken gegen den Unterlauf des Kuban. Petroleum und Ozokerit vom Kuban haben die Firmen Borissoff und Durasoff ausgestellt. Auf der Halbinsel Taman treten Schlammvulkane vereinigt mit Naphtaquellen unter sehr ähnlichen geologischen Bedingungen wie auf Apscheron auf, eine geographisch-geologische Analogie, welche gewiss zu den überraschendsten Erscheinungen der Erdrinde gehört. Auch über die Strasse von Kertsch und Jenikale, den Kimmerischen Bosporus, setzen die Naphtaquellen hinüber. — Die südliche Linie beginnt am kaspischen Strande, 1 Ml. südlich Baku; unfern davon entsteigen dem Meere reichliche Quellen eines brennbaren Gases, welches über dem Wasser entzündet werden kann. Auch am Gestade nahe der Kur-Mündung kennt man Oelbrunnen. Die Umgebung der Stadt Signakh in Kagheti, $12^1/_2$ Ml. östlich von Tiflis, ist wieder sehr reich an Naphta; desgleichen das Thal des obern Joraflusses, der von den Bergen der Chewzuren herabströmt. Auch in den Distrikten von Tiflis, von Gori und Kutais sind Oelbrunnen bekannt; sie treten bei Poti nahe ans Meer. Noch ist zu bemerken, dass ein ansehnlicher Theil der Naphta von Baku nicht am Orte ihres Vorkommens, sondern unfern Nischne-Nowgorod raffinirt wird: die Firma Ter-Akopoff hat die Erzeugnisse ihrer dortigen grossen Petroleumfabrik eingesandt.

Gewiss wird Niemand die russische Abtheilung

der Mineralschätze und Metalle an der Hand der mannichfach gebotenen Nachweise eingehend studirt haben, ohne die Ueberzeugung zu gewinnen, dass Russland in hervorragender Weise mit Erzen und nutzbaren Mineralien ausgestattet sei. Dass die russische Produktion auf diesem Gebiete weder dem natürlichen Reichthum noch dem einheimischen Bedarf bisher entspricht, kann nicht überraschen, wenn man die geographischen und socialen Verhältnisse der russischen Welt sich vergegenwärtigt: die metallreichen Gebiete sind weit entlegen von den dichter bevölkerten Consumtionsgebieten. Auch sind alle natürlichen Bedingungen einer Theilung der Arbeit, der nothwendigen Grundlage jeder intensiven Industrie in Russland ungünstig. Wenige Andeutungen werden genügen: die gesammten grossen Erzgebiete des Urals von Orsk bis über den 60° n. Br. hinaus — mit Ausnahme einer schmalen (15 Ml. breiten) Zone, welche von Perm über Katharinenburg bis an den Tobol sich erstreckt — haben eine Bevölkerungsdichtigkeit von weniger als 500 Seelen auf die Q.-Ml. Das Donetzer Kohlenterritorium weist in seiner westlichen Hälfte eine Dichtigkeit von weniger als 1000, in seiner östlichen von weniger als 500 Seelen auf. Zugleich ist die Entfernung von Katharinenburg oder Orsk nach Warschau erheblich grösser als diejenige von Warschau nach Madrid. Baku's Petroleumdistrikt ist von Petersburg soweit entlegen wie Messina, mehr als doppelt so weit wie die österreichischen Petroleumdistrikte in Galizien von der russischen Hauptstadt. Und nun gar die Entfernung der Montandistrikte des Altai und Transbaikaliens, welche nicht 100 Seelen auf die Q.-Ml. zählen. — Eine Theilung der Arbeit verhindern vor allem die klimatischen Verhältnisse. Schon Adam Smith führt die Geschicklichkeit jedes russischen

Bauers in allen Handwerken (in Folge welcher ein selbständiger Handwerkerstand bei der vorherrschend ländlichen Bevölkerung sich kaum entwickeln konnte) auf die lange Winterzeit zurück. — Bei der kurzen Dauer des Frühjahrs und den schnell eintretenden Herbstfrösten drängen sich alle Feldarbeiten ungleich mehr zusammen als im westlichen Europa und entziehen alsdann mit gebieterischer Nothwendigkeit der Berg- und Hüttenindustrie alle Arbeiter.

Schliesslich mögen einige statistische Mittheilungen über die russische Bergwerksindustrie hier eine Stelle finden.

Gold. Mittlere jährliche Produktion 1867—76 = 33 345,79 kg. Produktion von 1876 = 33 647,66 kg. Das spec. Gewicht des Goldes zu 19 angenommen, so berechnet sich das Volum der letzteren Masse = 1,77 Cub.-m. Fast $^1/_8$ der Produktion von 1876 lieferte Jakutsk, ein zweites Drittel ergaben Jenisseisk, Irkutsk und Transbaikalien. In Perm wurde etwas mehr als $^1/_{12}$, im Amurland genau $^1/_{12}$ gewonnen; in Orenburg und Tomsk je $^1/_{19}$; der kleine Rest stammt aus dem Küstenland (Transusurien), Semipalatinsk, Akmolinsk und Uleaborg. Der letztere Distrikt mit Goldlagerstätten bei Torneo, am Enare-See und im Kemilande lieferte nur 9,4 kg. — Die Gesammtzahl der in Gewinnung stehenden Lagerstätten betrug 1876 1130. Von 1753 (Entdeckung des russischen Goldes) bis 1876 lieferte das russische Reich 1 099 635 kg. oder $57^4/_5$ Cub.-m. — Die Produktion von 1877 wird geschätzt = 39 803 kg. (2430 Pud), im Werth von 129 600 000 ℳ (40 Millionen Rubel).

Platin. Jahresmittel 1867—76 = 1827,24 kg. Produktion von 1876 = 1575,96 kg. Zahl der Seifen = 5.

Silber. Jahresmittel 1867—76 = 13 150 kg. Pro-

duktion 1876 = 11195 kg. Die Silberproduktion gehört fast ausschliesslich dem kaiserlichen Hause.

Blei. Jahresmittel 1867—76 = 1387519 kg. Produktion 1876 = 1167618 kg.

Die Silber- und Bleigewinnung beschränkt sich auf Tomsk resp. den Altai (mit $^9/_{10}$ der Silber- und fast $^6/_7$ der Bleiproduktion), sowie auf Transbaikalien und das Terekgebiet (Kaukasus).

Kupfer. a) in Barren: Jahresmittel 1867—76 = 4034670 kg. Produktion 1876 = 387327 kg. b) in Blechen: Mittel 1867—76 = 378546 kg. Produktion 1876 = 382344 kg.

In Bezug auf die Menge der Kupfererzeugung steht voran: Perm (fast $^1/_3$ der Gesammtprod.); es folgen Jelisawetpol (oder Gandzak, Transkaukasien, mehr als $^1/_5$ der Ges.-Prod.), Ufa ($^1/_7$), Tomsk ($^1/_8$), Akmolinsk (begreift den nordöstlichen Theil der sogen. Kirgisensteppen; $^1/_9$), Tiflis, Orenburg, Nyland (Helsingfors), Eriwan (Transkaukasien), Semipalatinsk, Wjatka, Jekaterinoslaw.

Zinn wird nur in sehr geringer Menge (im Gouv. Wiborg) erzeugt: 1869 16708 kg. 1870 16904 kg. 1872 4308 kg. 1873 2129 kg. Zufolge der Erschöpfung der Lagerstätte von Pitkaranta („langer Strand", am Ladoga-See), des einzigen nennenswerthen Zinnsteinvorkommens in Russland wurde, seit 1873 kein Zinn mehr erzeugt.

Kobalt. 1865 entdeckte Walter Siemens in dem als unhaltig von den Armeniern auf die Halde gestürzten Nebengesteine des Magneteisen- und Kupferkieslagers von Daschkessan im S. von Jelisawetpol ein reiches, fast ganz nickelfreies Kobalterz. In den nächstfolgenden Jahren wurden aus linsenförmigen Erzmassen im Hangenden des Magneteisenlagers 92039 kg. Kobaltstein dargestellt. Nach vergeblichen Versuchen neue Erz-

linsen aufzufinden, scheint der Bau aufgelassen zu sein.

Nickel. Es wurden (im Gouv. Perm) 1876 4062 kg. Nickelmetall dargestellt.

Zink. Jahresmittel 1867—76 = 3552281 kg. Rohzink. Produktion von 1876 = 4622403 kg. (dargestellt aus 43204500 kg. Erzen). Die gesammte Produktion entfällt auf das Gouv. Piotrkow (Petrikan, Polen).

Eisen. a) Roheisen. Mittel 1867—76 = 369¼ m. (Millionen) kg. Produktion 1876 = 441½ m. kg. — 97,4 pCt. dieses letzteren Quantum wurde durch Holzkohlen, 2,6 durch mineralische Kohlen erzeugt. Fast 52 pCt. entfallen auf Perm, 9 pCt. auf Ufa, je 5 pCt. auf Radom, Kaluga, Wjatka, N.-Nowgorod, 4 pCt. auf Jekaterinoslaw, nicht ganz 3 pCt. auf Orenburg etc. b) Schmiede- und Walzeisen, Mittel 1867—76 256½ m. kg. Prod. 1876 = 292¾ m. kg. Auch hier steht Perm mit 44 pCt. voran; es folgen Jekaterinoslaw, Wiatka, Ufa, N.-Nowgorod, Sct. Petersburg. c) Schmiede- und Gussstahl, Mittel 94½ m. kg. Prod. 1876 = 179 m. kg. Davon entfallen auf Petersburg 50 pCt.; auf Perm 20 etc.

Kohle. Mittel = 1010 m. kg. Prod. 1876 = 1822 m. kg. Von dieser letztern Summe entfallen auf Anthracit 30 pCt., auf Steinkohle 68,4 pCt., auf Holzkohle und bituminöse Schiefer 16 pCt. — Von der Produktion 1876 kommen auf das Donetzbecken 52,5 pCt.; auf Polen 24,9; centralrussisches Becken 18,5. Kiew-Elisabethgrad 1,3; Ural 1; die noch bleibenden 1,8 pCt. werden geliefert von den Becken des Kaukasus, Turkestans, der Kirgisensteppen, von Kuznetzk und der Insel Sachalin. — Die stärkste Zunahme der Produktion während des 5jähr. Zeitraums 1872—76 zeigt sich im centralrussischen Becken, in Polen, am Donetz in Turkestan.

Petroleum. Mittel 1867—75 48½ m. kg. 1875 134 m. kg. An letzterer Produktion nehmen Theil: Baku 76,6 pCt.; das transkaspische Gebiet 17,1; Kuban 2,8; Tiflis 1,6. Der Rest von 1,9 pCt. entfällt auf die Distrikte Terek, Daghestan und Taurien. Seit 1875 hat die Produktion noch ausserordentlich zugenommen; sie erreichte allein im Gouv. Baku 196½ m. kg. im Jahre.

Salz. Mittel 1867—76 660 m. kg. 1876 696 m. kg. Von diesem Quantum entstammten 51,3 pCt. den Salzseen, 38,2 pCt. war Sudsalz, 10,5 pCt. Steinsalz.

Durch ihre Salzproduktion ragen hervor die Gouv. Taurien, Perm, Astrachan. Taurien mit der Krim lieferte 197 m. kg. (aus Salzseen); Perm 196 m. kg. (Sudsalz, aus der Perm'schen Formation; namentlich bei Dedjuchin an der obern Kama, 59½° n. Br.), Astrachan 193 m. kg. (und zwar 24½ m. kg. als Steinsalz aus tertiären Schichten am Hügel Tschaptschatschi oder Arzagar, 12 Ml. von der Wolga; 168½ m. kg. aus Salzseen, und zwar vorzugsweise aus dem See Baskuntschak, während dem einst so berühmten Elton-See jetzt nur wenig Salz entnommen wird). In der jüngsten Zeit sind Steinsalzlager von grosser Mächtigkeit in den Gouv. Charkow und Jekaterinoslaw erbohrt worden.

Dass die russische Produktion an Metallen und nutzbaren Mineralien für den Bedarf nicht genügt, erhellt aus folgenden, die Handelsbewegung mit dem Auslande im J. 1876 bezeichnenden Zahlen:

	Einfuhr.	Ausfuhr.
	Tonnen (à 1000 kg.)	
Kupfer	5 876	310
Blei	22 342	4
Zink	615	1 721
Roheisen	48 569	6

	Einfuhr.	Ausfuhr.
	Tonnen (à 1000 kg.)	
Schmiede- und Walzeisen	141 330	15 619
Stahl	169 110	240
Petroleum	43 010	1 480
Salz	283 060	274
Steinkohlen	1 445 500	565

Ein Vergleich dieser und der oben gegebenen Zahlen ergibt für 1876, dass die einheimische Produktion folgende Procente des Bedarfs (= 100 pCt.) deckte, der Rest demnach durch Einfuhr geliefert werden musste (ein kleiner Ueberschuss der Zinkproduktion wurde ausgeführt): Kupfer 43,3 pCt., Blei 5 pCt., Zink 102,4 pCt., Roheisen 90,1 pCt., Schmiede- und Walzeisen 69,9 pCt., Stahl 9,6 pCt., Petroleum ca. 80 pCt., Salz 71,1 pCt., Steinkohlen 46,4 pCt. Von Interesse wird es auch sein, zu erfahren, dass Russland die Hälfte des ihm fehlenden Kupfers aus England entnahm, mehr als $^1/_3$ aus Deutschland; $^2/_3$ des fehlenden Roheisens aus England, $^1/_5$ aus Deutschland, $^1/_{14}$ aus Skandinavien; fast $^1/_2$ des Schmiede- und Walzeisens aus Deutschland, $^2/_5$ aus England; über $^1/_2$ des Stahls aus England, $^1/_4$ aus Deutschland; $^2/_5$ des Salzes aus Deutschland, etwas mehr als $^1/_4$ aus England, je $^1/_{12}$ aus Oesterreich und Spanien. — Alle andern Länder sind in Bezug auf die Einfuhr von Metallen und nutzbaren Mineralien für Russland — wenigstens unmittelbar — von keiner oder äusserst geringer Bedeutung. Die zukünftige Gestaltung dieser für Russland ungünstigen Verhältnisse hängt ab einerseits von der Vermehrung oder Verminderung der Produktion, andrerseits von der Zunahme des Consums. Indem wir die letztere ausser Betracht lassen, möge noch erwähnt werden, dass Russlands Kupferproduktion seit etwa

40 J. keine wesentliche Zunahme darbietet, dass die Erzeugung von Blei und Silber sich sehr bedeutend vermindert hat. Die Produktion des Roheisens ist hingegen in stetiger Zunahme begriffen, sie hat sich gegen 1845 verdoppelt. In noch weit höherem Maasse gilt dies von der Steinkohle, deren Produktion von 1860 bis 75 sich verzehnfachte; die Petroleumgewinnung nahm von 1870 bis 75 um das Fünffache zu und wird wohl sehr bald in der Lage sein, den Bedarf zu decken. Ein Gleiches darf wohl vom Steinsalz vorausgesetzt werden. — Glückliche Aussichten bietet noch für eine längere Reihe von Jahren oder Jahrzehnten die russische Goldproduktion, da sie im Vergleiche zu andern Produktionsgebieten sehr konstante Zahlen aufweist (eine Folge der ungeheuren Ausdehnung der goldreichen Wildnisse Sibiriens). Um 30 bis 35 Tausend kg. Gold jährlich, entsprechend einem Werthe von 75 440 000 bis 88 000 000 ℳ. wird voraussichtlich Russland seinen Nationalreichthum durch die Ausbeutung der mit jedem Jahre sich neu erschliessenden Goldgebiete Sibiriens, während eines längern Zeitraums, jährlich vermehren.

Oesterreich-Ungarn.

Die Zweitheilung des Kaiserstaates, für dessen Integrität Prinz Eugen und zahllose Helden gekämpft, trat auf der Ausstellung scharf hervor. Ungarn und Oesterreich hatten zwar in nachbarlichen Räumen ihre Produkte ausgebreitet, aber der Geist der Trennung und Entfremdung trat dem aufmerksamen Beobachter überall entgegen. Wer kann ohne Bedauern die Karten der ehmals vereinigten gewaltigen, wohlabgerundeten Länder-

masse zwischen Kronstadt und Eger, zwischen Lemberg und Triest in ihrer jetzigen Zertheilung betrachten! Fast kläglich ist der Anblick der Karte Cisleithaniens (5336,7 Q.-Ml. mit 21 752 000 Einw. — geschätzt für den 1. Jan. 1877), in welcher die Länder der Stephanskrone (5760 Q.-Ml. mit 15 666 000 Einw. 1. Jan. 1877) weiss geblieben sind: es sind peripherische Gebiete von Czernowitz in ungeheurem Bogen bis Cattaro, nachdem der centrale Körper herausgeschnitten ist. Im Gegensatz zu dieser hohlen Form der cisleithanischen Länder, stellt sich Ungarn in Gestalt einer halben Kreisfläche als eines der kompaktesten Länder Europas dar: die vollkommenste und grösste europäische Ebene, umschlossen von den reichsten und mannichfaltigsten Gebirgen. Die Grenze aber, welche wir jetzt zwischen Ungarn und den deutsch-österreichischen Landen erblicken, ist nicht mehr jene administrative Grenze, welche bis zum J. 1866 die Ost- von der Westhälfte des Reiches schied. Jetzt ist es eine Mauer, durch welche Ungarn sich von den Ländern deutscher Sprache, Sitte und Civilisation geschieden hat; — es ist ein Wall, welcher die durch ein Jahrtausend unversiegbaren Ströme der Bildung und Cultur, die sich von der westlichen in die östliche Reichshälfte ergossen, hemmt und unterbricht. Dieser in solcher Art unerhörte Vorgang der Zerreissung eines grossen Reiches (wohl gar als Staatsweisheit der irregeleiteten öffentlichen Meinung verkündet) tritt am deutlichsten, am rückhaltslosesten hervor in der „Staatssprache“ und in der Art und Weise wie die betreffenden Anordnungen zur Ausführung gelangen. — Die „Staatssprache“ wirft sogar ihre Schatten bis in die lichten Ausstellungshallen. Da war z. B. eine schöne Profilkarte eines Kohlengebiets mit ausserordentlich zahlreichen Flötzen, welche die Aufmerksamkeit

vieler Fachgenossen auf sich zog. Indess unbefriedigt wandten die Beschauer sich ab, denn auf der Karte stand als geographische Bezeichnung nur Pécs, im Katalog nur Pécs. Niemand aber wusste, was Pécs sei oder wo Pécs liege. Der Franzose, der Engländer, sie alle nennen „Fünfkirchen" die alte deutsche Salzburger Colonie, welche Stephan der Heilige zum Bischofssitz erhob (um 1000). Fünfkirchen aber ist ein unliebsames Wort, welches aller Welt sogleich verkündet, dass dort eine Stätte vielhundertjähriger deutscher Culturarbeit ist. Fünfkirchen darf also die Stadt auch im französischen Katalog nicht genannt werden. — Oft begegnen wir dem Namen Brassó; es muss eine ansehnliche, hervorragend gewerbfleissige Stadt sein. Wo aber liegt Brasso? Sicherlich wusste kein Engländer, kein Franzose die Frage zu beantworten. Denn „Kronstadt" nennen auch sie die ehrwürdige Sachsenstadt im fernsten Südosten, wo deutsches Blut so häufig für die ungarischen Könige *ad retinendam coronam* geflossen ist. Kronstadt aber hat einen allzu deutschen Klang und sollte nicht in einer officiellen ungarischen Druckschrift gebraucht werden. Also müssen Franzosen und Engländer die ungarischen Namen der deutschen Städte lernen! Auch bei den Namen Nagy-Szeben, Segesvár, Selmeczbánya, Körmöczbánya, Urvölgy, Szomolnok, Esztergom, Györ, Pozsony u. s. w. steht alle Welt rathlos, während Hermannstadt, Schässburg, Schemnitz, Kremnitz, Herrengrund, Schmölnitz, Gran, Raab, Pressburg allbekannt und in alle Cultursprachen aufgenommen sind.

Ungarn ist ein centralisirtes Land, wie man aus der Pracht und Grossartigkeit der Hauptstadt, einer der schönsten Städte der Erde, sogleich erkennt. Was Paris für Frankreich, das ist Pest-Ofen für Ungarn, wobei in-

dess Ungarn nicht mit Frankreich und Pest nicht mit Paris verglichen werden soll. Bald nach dem „Ausgleich", welcher Oesterreich zerriss, schuf Ungarn sich eine Hauptstadt von 300 000 Seelen, indem die kommunale Vereinigung von Pest, der ehemaligen Pusztenstadt (vor der grossen Ueberschwemmung 1838 aus meist einstöckigen Häusern bestehend, aus ungebrannten Ziegeln erbaut; in ihrer jetzigen Pracht begründet durch den Palatin Joseph) mit Ofen (der alten Königsstadt Buda) und Altofen (5 km. von Pest entfernt liegend) ausgesprochen wurde. In welchem Maasse die Hauptstadt, eine grossartige nationale Schöpfung, im Vordergrunde aller administrativen Bemühungen steht, erhellte in gewisser Hinsicht auch aus dem herrlichen Plan, welcher die Stadt und ihre nächste Umgebung im Maassstab von $^1/_{2500}$ darstellt. Mit Freude ergeht sich das Auge auf diesem Plan (Gebäude roth, Gärten grün), welcher die Stadt und jede Einzelheit ihrer Lage auf das Deutlichste veranschaulicht. Die majestätisch flutende Donau (am Ofener Schlossberg, wo die Kettenbrücke sie überspannt, sich auf 400 m. verengend) bespült hier zur Linken eine trostlose Flugsandebene, zur Rechten aber die schönsten, lieblichsten Rebenhügel. Nirgend treten vielleicht die verschiedenartigen Neigungen in der Wahl der Ansiedlung so deutlich hervor als hier, wo die Donau das Ofener Hügelland vom Felde Rákos scheidet. Auf der rechten Stromseite, den Ofener Bergen, wohnt eine rein deutsche Bevölkerung auf einer Fläche von etwa 10 Q.-Ml. Die gegenüberliegende Pester Seite ist Magyarenland. Das ursprüngliche Reitervolk hat am Fusse der Hügel und Gebirge Halt gemacht und das weite Gebirgsland, welches fast ringsum die Tiefebene umlagert, andern Völkern zur Besiedlung überlassen.

Wo eine so verschiedene Bodenplastik, die meergleiche Ebene und das plötzlich aufsteigende Gebirge (im Blocksberg in jähen Felswänden 150 m. über dem Strom), so unvermittelt sich berühren, da müssen grosse, tiefgreifende Störungen und Zerreissungen den geschlossenen Bau der Erdrinde zertrümmert haben. Auf Zerklüftungen und Spalten sinken die Gewässer zu grossen Tiefen nieder, wo der mütterliche Schooss der Erde noch eine höhere Wärme birgt als an der erkaltenden Oberfläche. Das erwärmte Wasser, welches in 2—3000 m. Tiefe unter Pest-Ofen wahrscheinlich eine mächtige Ansammlung bildet, kann entweder auf natürlichen Spalten wieder emporsteigen oder durch Bohrlöcher zu Tage geführt werden und segenspendende Heilquellen bilden. Dies bewahrheitet sich durch zahlreiche Thermen, welche auf einer 10 km. langen N-S-Linie längs des rechten Donau-Ufers am Fuss der Berge hervorsprudeln, — sowie durch die neue Therme, welche der berühmte Ingenieur W. Zsigmondy im Stadtwäldchen erbohrte. — Auf dem grossen Stadtplan durchwandern wir die neue grossartige Radialstrasse, eine Prachtstrasse von Pallästen und Villen, welche uns gegen NO zu der lieblichen Anlage des Stadtwäldchens führt. Nachdem Hr. Zsigmondy die früher öde Margarethen-Insel durch seine dort glücklich erbohrte Therme in einen Zaubergarten verwandelt, erbot er sich, auch im Stadtwäldchen, 3 km. fern vom Fuss der Ofener Berge und durch die Donau von ihnen getrennt, aus dem von ihm mit Bestimmtheit vorausgesetzten Warmwassersee der Tiefe eine Thermalquelle hervorzulocken. Selten ist ein auf wissenschaftliche Voraussetzungen gegründetes, kühnes Unternehmen von glänzenderem Erfolge gekrönt worden als diese neue Bohrung Zsigmondy's. Die merkwürdige Arbeit be-

gann am 15. Nov. 1868. Erst im 9. Jahre und erst in 925 m. Tiefe bemerkte man aufsteigendes Thermalwasser. Am 21. Januar 1878, als eine Tiefe von 970½ m. erreicht, stieg ein Springbrunnen 73,9° C. heissen Wassers über 10 m. hoch empor. Jetzt entströmt der Quelle ein Bach heissen Wassers, 7600 Hektol. in 24 Stunden oder 31⅔ Cub.-m. in jeder Stunde. — Die Gesammtmenge der in Pest-Ofen der Erde entströmenden Heilquellen ist so gross, dass man täglich mindestens 50 000 Bäder füllen könnte. Die „Margit"-Insel, die Radialstrasse, das Stadtwäldchen und so manche andere schöne und nützliche Anlagen bilden das Entzücken und den gerechten Stolz der Pest-Ofener. Ein nicht geringerer Ruhmestitel der Hauptstadt ist der Prachtbau der Akademie, nach den Plänen Stüler's in edelstem Style aufgeführt. Der Name eines der edelsten Ungarn, des Grafen Stephan Széchényi ist mit der Gründung der Akademie für alle Zeiten verknüpft. Um diese Stiftung nationaler Wissenschaft anzuregen, stellte er sofort eine Jahreseinnahme (60 000 Gulden) zur Verfügung. Keine andere Akademie ist wohl in gleicher Weise durch Opferwilligkeit aller Stände in's Leben gerufen worden, wie die ungarische. Es war eine Zeit, in welcher Jeder bereit war, das eigene Interesse dem Staatsinteresse unterzuordnen. Einer der ersten Präsidenten der Akademie, dieser ruhmvollen nationalen Gründung, war Baron Eötvös, nächst Széchényi der lauterste, verehrteste Name in Ungarn (Dionys Eötvös, der Sohn jenes Mannes, dessen patriotisches Streben vorzugsweise auf eine Versöhnung der Nationalitäten in Ungarn gerichtet, war der Einzige, welcher in der Sitzung des ungarischen Oberhauses vom 27. März 1876 der Regierungsvorlage in Betreff der Zertheilung d. i. Zertrümmerung des Sach-

senbodens entgegentrat). Präsident der Akademie, welche vor allem berufen ist, die Ehre und Würde der national-magyarischen Bestrebungen darzustellen, ist seit 1871 Graf M. Lónyay! — Die ungarische Akademie ernennt als eine grosse und seltene Ehre auch auswärtige Gelehrte zu ihren Mitgliedern. Die Diplome (vom Grafen Lónyay unterzeichnet) sind in der Staatssprache abgefasst. Der Empfänger hat indess nur nöthig, sich an eine k. und k. österreichisch-ungarische Gesandtschaft zu wenden, welche mit dankenswerther Gefälligkeit den ehrenvollen Inhalt des Diploms übersetzt. — Die geographische Klasse der ungarischen Abtheilung bietet uns vorzugsweise in den kartographisch-statistischen Darstellungen C. Keleti's eine Fülle der interessantesten Thatsachen der ungarischen Landeskunde dar. Wir ersehen, dass die Bevölkerungsdichtigkeit (im Mittel 2730 Einw. auf die Q.-Ml., 48½ auf den Q.-km.) eine sehr verschiedene ist. Am geringsten ist sie im östlichen Theil des Marmaroscher Comitats, weniger als 500 auf die Q.-Ml.; am grössten in der nordwestlichsten Ecke von Kroatien. Der zusammenhängende ausgedehnteste Theil des Landes wird mit einer Dichtigkeit von 2—3000 Seelen bewohnt; vier inselähnliche Räume dichterer Besiedlung treten hervor; zunächst die W-Grenze (anstossend an Oesterreich, Steiermark und Krain), dann ein Streifen, welcher von Komorn auf beiden Ufern der Donau — in grösserer Breite auf dem rechten als auf dem linken Ufer — bis Mohacs herabzieht; eine dritte Zone erstreckt sich in Form eines breiten Streifens von Rosenau und Kaschau über Debreczin, Arad und Temesvar bis hinab nach Werschitz. Der nördliche Theil dieses menschenreichen Landstrichs begreift die schönen Thalgebiete des Sajo und des Hernad, der südliche zieht zwischen dem Erzgebirge und der

Theiss, von diesem bösartigen Strom, seinen Sümpfen und Inundationsgründen indess noch meilenfern bleibend. Die vierte Insel von Volksdichte fällt ins mittlere Siebenbürgen um Schässburg, Maros-Vasarhely, Torda, Karlsburg. Da die ungarische Bevölkerung durchaus vorherrschend von der Landwirthschaft lebt, so bezeichnet jene dichtere Besiedlung zugleich auch Gebiete grösserer Fruchtbarkeit. Merkwürdig ist es nun wohl, dass diese menschenreicheren, produktiveren Striche (mit wenigen Ausnahmen z. B. Debreczin, des Kumanenlandes etc.) vorherrschend von nichtmagyarischen Stämmen bewohnt sind, da doch die Magyaren als ein eroberndes Volk in ein fast menschenleeres Land kamen. — Auch über die Bewegung der ungarischen Bevölkerung sind graphische Nachweise vorhanden. Wir ersehen daraus, dass die Bewohner der ungarischen Reichshälfte sich in nur geringem Grade vermehren. Aus 1 Million Menschen werden in Jahresfrist 1 001 450, während 1 Million Cisleithanier in derselben Zeit um 9240 Seelen zunehmen. Der Zuwachs der cisleithanischen Reichshälfte ist demnach um mehr als das Sechsfache demjenigen der andern Hälfte überlegen. Diese geringe Zunahme ist keineswegs in der geringen Zahl der Eheschliessungen begründet; denn in den ungarischen Ländern ist die Zahl der Erwachsenen, welche zur Ehe gelangen, stets eine grössere, als selbst in Böhmen und Mähren, den in dieser Hinsicht begünstigtsten Theilen der cisleithanischen Reichshälfte. Es muss also die Fruchtbarkeit der Ehen entweder überhaupt oder bei einem Theile der ungarischen Bevölkerung eine geringere sein. Erwägen wir nun, dass sowohl Nord- und Südslawen als auch Deutsche (die siebenbürgischen Sachsen mit kaum 200000 Seelen können hier keinen nennenswerthen Einfluss ausüben)

beiden Reichshälften gemeinsam sind, sowie dass die Rumänen sich ausserordentlich vermehren, so kann an der traurigen Thatsache kein Zweifel sein, dass die herrschende Nationalität, dass die Kinder Arpads an Zahl abnehmen. Es muss diese Thatsache um so schwerer wiegen, da die magyarische Nation nicht wie alle andern christlichen Völker Europas Auswanderer entsendet (von den wenigen Szeklern, welche in der Moldau eine neue Heimstätte suchen, darf hier ganz abgesehen werden). Menschenmangel ist ein bezeichnender Zug der ungarischen Geschichte seit so vielen Jahrhunderten. Fleissige Menschen aller Nationen ins Land zu führen, war desshalb während eines Jahrtausends das Streben der Könige und so vieler hervorragender Männer des Landes. Zufrieden und glücklich lebten die Fremden, geschützt von beschworenen Rechten, im gastfreundlichen Ungarland, bis in unseren Tagen der Dämon des Nationalitätsfanatismus losgelassen wurde. Seitdem dieser böse Geist waltet, ertönt vergeblich die warnende Frage: „*War sint die eide komen?*“ (Walther v. d. Vogelweide.) — Ueber eines der wichtigsten Elemente der Bevölkerung, die Nationalitäten, belehren uns die officiellen ungarischen Quellen nicht; wir entlehnen die betreffenden Zahlen deshalb dem von der österreich. Abtheilung herausgegebenen Werke. Es wurden für den 1. Jan. 1877 in den Ländern der Stephanskrone folgende Zahlen (in Tausenden) der Nationalitäten berechnet: Magyaren 5887, Rumänen 2703, Kroaten und Serben 2444,5, Deutsche 2070, Slowaken 1842, Ruthenen 464, Slowenen 58,5, Polen 4, Italiäner 3,6, Angehörige anderer Volksstämme 189,4. Die Procentzahl der Magyaren beträgt demnach 37,6, gewiss eher zu hoch als zu niedrig geschätzt (nach A. Ficker würde die Zahl nur 35,5 betragen); denn

die Juden 553 641 (31. Dec. 1869) sind in obiger Zahl ohne Zweifel dem magyarischen Stamme zugezählt (sie rechnen sich selbst in Ungarn zur magyarischen Nationalität). Hinzugezählt sind auch jene zahlreichen Deutschungarn aus der Zips, aus dem Banat, der Bacska, dem Pressburger, Wieselburger, Oedenburger Comitat etc., welche sich der herrschenden Nation, sogar bis zum Aufgeben ihres deutschen Namens, anschliessen.

Den zahlreichen graphischen Darstellungen und Publicationen, welche die staatliche Statistik betreffen, reihen sich diejenigen der Hauptstadt an, für welche 1870 ein besonderes statistisches Bureau (Dir. Jos. Körösi; Budget des Bureau 18 000 *M.*) geschaffen wurde. Unter den Publicationen dieses Bureau befinden sich auch regelmässige Berichte über die Sterblichkeit von Pest-Ofen, welche bekanntlich eine sehr grosse ist. Neben dieser erschreckenden Mortalität geht ein sehr stürmischer Lebensgenuss der sog. bessern Stände einher. — Das städtische Bureau von Pest wurde durch den internationalen Congress betraut mit einer Statistik der grossen Städte (36). — Von grossem Interesse war auch das Studium der zahlreichen Pläne, Zeichnungen und Berichte, welche das Ministerium der öffentlichen Arbeiten gesandt. Da lagen aus die Situationskarten zur Entsumpfung gewisser Landstriche, sowie zur Correktion der Flüsse Donau, Raab, Temes, vor allen aber der Theiss. Man konnte den vielgekrümmten, unstäten Lauf des letztern Flusses (direkte Entfernung der Quelle von der Mündung 62 Ml., Länge des Stromlaufs 174 Ml.) aus seinem Quellgebiet bis Titel, nahe seiner Mündung, verfolgen.

Unter den grossen patriotischen Arbeiten, denen Széchényi sein Leben gewidmet, war auch die Regulirung der Theiss. Auch Freih. v. Bach, dessen

Verwaltung von allen einsichtsvollen Ungarn stets gerechtere Anerkennung findet, war in dieser Hinsicht thätig. Ob nun die heutigen Staatslenker die Werke Széchényi's und Bach's fortgeführt haben, oder ob die vorliegenden Arbeiten nur Studien geblieben sind, wird die Zukunft lehren. Unter den vorliegenden Zeichnungen von Eisenbahnbauten sind am interessantesten diejenigen der neuen Linie Temesvar-Orsowa der österreichischen Staatsbahn. Es ist dies die wichtige Strecke, welche 1878 die Lücke in der direkten Bahnverbindung des westlichen Europa mit Bukarest und Warna ausfüllte, die Donau-Katarakte umgehend. Von Karansebes über Mehadia (die Bäder des Herkules) folgt die Bahnlinie dem Wege, welchen die Legionen Trajans zogen, um Dacien zu erobern. — Selbstverständlich fehlt unter den Ausstellern die ungarische geologische Landesanstalt nicht; ihre Karten und Publicationen verdienen die rühmlichste Anerkennung. Direktor der Anstalt ist Hr. von Handtken, als Landesgeologen wirken die HH. J. Böckh, K. Hofmann u. a. Die bisher erschienenen geolog. Karten (im Maassstab 1 : 144 000, jede umfassend 1936 Q.-km. oder ca. 34,4 Q.-Ml.), Pest-Ofen, Tata-Bicske (Theile des Graner und Stuhlweissenb. Comitat), Gran, Stuhlweissenburg, Nagy-Vászony (Plattensee-Umgebung), Sümeg (gegen W angrenzend) und Sárvár-Janoshaza (gegen N an Sümeg grenzend), waren zu einem Karton vereinigt und gewährten ein schönes Bild eines Theils des westlichen Ungarns.

Wir erblicken einen grossen Theil des hochinteressanten ungarischen Mittelgebirges, welches von den Höhen der Uskoken unfern Samobor in Kroatien (dort wurden angesiedelt „die Ueberläufer" d. h. christliche Bosnier, welche 1547 nach dem Einbruch der Türken

in ihr Vaterland weder auf ihren Glauben, noch auf ihre Waffen Verzicht leisten wollten) in NO-Richtung bis über Waitzen hinaus zieht und durch eine Reihe isolirter Erhebungen gleichsam eine Sehne herstellt innerhalb der nordwestlichen Gebirgsumwallung Ungarns. Das Waldgebirge Bakony, einst gefürchtet wegen seiner Räuberbanden (Ungarn weist noch jetzt im Verhältniss seiner Bevölkerung die dreifache Zahl Morde auf wie Cisleithanien), jetzt nach den Untersuchungen von Böckh und Hofmann ein klassisches Gebiet für Geologie, ausgezeichnet durch reiche Entwicklung der Triasformation sowie durch merkwürdige Basaltberge. Da steigen empor auf sanft kegelförmigen Basen von obertertiären Schichten die basaltischen Tafelberge, der Szt. György, der Badacson, der Csobancz etc. Hätte es der Mutter Natur gefallen, solche Berge in Deutschland aus ihrem Schoosse hervorgehen zu lassen wie am Plattensee, niemals wäre die Ansicht von einer neptunischen Entstehung des Basalts ausgesprochen worden. Denn jene Berge bieten an den jähen Abstürzen, über denen die breiten Gipfel sich ausdehnen, typischen Basalt, in verticale Säulen gegliedert. Auf der Höhe aber wandert man auf Schlacken. Die Basaltberge gehen wirklich an ihren Gipfeln in Schlackenberge und Vulkane über. Dort oben auf Badacson hat der Bischof von Vesprim ein gigantisches Steinkreuz aufrichten lassen (die ungarischen Bischöfe sind grosse Herren, in nationalen und allen geistigen Bestrebungen ihrem Volke vorangehend). Des Kreuzes Zeichen ragt über dem Plattensee, einem letzten Ueberreste des alten grossen Binnenmeers, welches einst das ganze Alföld überflutete. Die malerische Halbinsel Tihany mit Bildungen von Basalttuff theilt den See in eine westliche schmalere und eine östliche sehr

breite Hälfte. Hier liegt das liebliche Plattenseebad, Balaton-Füred. In den Fluten wohnt die gefürchtete Balaton-Fee. Alljährlich raubt sie — so geht die Sage — den schönsten Fischer und zieht ihn in die Tiefe hinab. Obgleich das Wasser bewegungslos erscheint, trägt sie dann den Entseelten in ihren nassen Armen meilenweit und legt ihn ans Ufer fern von seinem Heimathdorf, — die Balaton-Fee. — Als das ungarische Binnenmeer noch das Tiefland, das Alföld, überflutete, in der Diluvialepoche, ragten die basaltischen Tafelberge als Küsteninseln von wunderbarer Schönheit aus der See empor.

Indem wir uns zu dem besonders reichen montanistischen Theil der ungarischen Abtheilung wenden, führt unser Weg an einem Kiosk vorbei, welcher nach dem steten Menschenandrang zu schliessen, jedenfalls höchst begehrenswerthe Dinge umschliessen muss. Es ist die Opalausstellung des Hrn. A. L. Goldschmidt. So viele schöne Augen weiden sich an der unvergleichlichen Farbenpracht und dem Farbenspiel dieses Steins, welcher unter allen Edelsteinen eine besondere Stelle einnimmt. Im edlen oder farbenspielenden Opal, womit sich schon in vorhistorischer Zeit die Menschen schmückten, ist einem der entlegensten wildesten Theile Ungarns ein Schatz gegeben, welchen die Natur Indien und dem Ural, Peru und Brasilien versagt hat. In dem grossen Trachytgebirge, auf dessen südlichen Gehängen die Reben von Tokaj den Feuerwein erzeugen, dessen nördlicher Theil ungeheure Wälder trägt, liegt (2 Ml. südöstlich von Eperies) die einsame Niederlassung Dubnik unfern Cservenitza oder, wie man jetzt sagen soll, Vörösvagas. Auf einem Hügel inmitten einer Waldlichtung erblickt man ein Haus im Villenstyl, umgeben von Beamten- und Arbeiterwohnungen. Ringsum Wald meilen-

weit und herrliches Jagdgehege. Der Trachyt (Andesit), welcher theils hohe schöngewölbte Gebirge, theils Kämme mit jähen Felswänden darstellt, führt hier in Nestern und kleinen zertrümmerten Adern den edlen Opal. Nicht in einem Gang, nicht in einem Lager findet sich der Edelstein, sondern zufällig, regellos in einer gewissen Zone der meist conglomeratischen Felsen. Viele km. lang und in mehreren Sohlen über einander ziehen sich die Stollen hin, in denen man den Opal gesucht. Es ist ein unsicherer, ein Bau auf Hoffnung. Wochenlang brechen und sprengen 100 Arbeiter ohne einen brauchbaren Stein zu entdecken (so behauptet wenigstens Hr. A. L. Goldschmidt, der Pächter der dem Aerar gehörigen Opalgrube); dann leuchtet im Gestein ein kleines Trumm oder eine Drusenausfüllung in dem charakteristischen Farbenspiel, welches der Arbeiter auch in der Grubennacht, überflossen von den Sickerwässern, erkennt. Der Hutmann wird gerufen, er schreibt genau vor, wie der Felsentheil mit dem Juwel zu brechen sei. Der Boden der Grube muss eben, rein und möglichst trocken sein, damit die etwa fallenden Bruchstücke nicht verloren gehen. Hängt das Finden eines werthvollen Steins von glücklichem Zufall ab, so auch die Gewinnung, denn allzu oft reisst derselbe und statt eines Juwels von ansehnlicher Grösse fallen nur kleine Bruchstücke. Wie bei den Goldgruben so ist auch bei diesem Opalbergwerk die sorgsamste Veranstaltung gegen Entwendungen getroffen. Jeder Arbeiter, welcher die Grube verlässt, wird untersucht. Welch' ein Gegensatz zwischen dem wilden, fast menschenleeren Waldgebirge und der französischen Hauptstadt, — zwischen dem armen, elenden, slowakischen Arbeiter, der das Juwel brach und der Fürstin, welche sich damit schmückt! Wie vom

Gold so gilt es auch vom Edelstein: „*non olet*“. Unter den ausgestellten Varietäten waren auch schwarze, früher nie gesehene Opale. Herrlich leuchteten die grünen und goldenen Farbentöne aus dem dunklen Stein hervor. Obwohl es nicht zugestanden wurde, so waren doch diese vielbewunderten schwarzen Opale ohne allen Zweifel Kunstprodukte.

Die Montandistrikte sind sehr vollständig durch geolog. Karten und Grubenpläne, sowie durch Erze, Mineralien und Gesteine zur Anschauung gebracht; letztere in fast überreicher Fülle vertreten. Es können hier nur einige Distrikte von hervorragendem Interesse Erwähnung finden. — Rodna, die altehrwürdige deutsche Bergcolonie am S-Fusse des Ineu, 2280 m. h. im Quellgebiet der grossen Szamos, hat in Hrn. Fr. Süssner einen genauen Darsteller gefunden. Von diesem wenig bekannten und besuchten Grubenbezirk (nahe der Grenze zwischen Siebenbürgen und der Bukowina) liegen Situationspläne und Profile vor. Um das J. 1100 zogen über Szatmar-Nemethi Deutsche (Bergleute und Reissige), der grossen Szamos aufwärts folgend, und gründeten Rudana oder Rodna. Der Berg gab silberhaltiges Blei, die Bäche spülten Goldsand; die Stadt zählte bald viele (angeblich 40) Tausend Seelen, herrlich erhob sich im fernen Wald- und Hochgebirge die Sachsenkirche. Noch jetzt erkennt man ihre einstige Grösse und Pracht, denn ein Theil der Grundmauern und des Thurms sind erhalten. Inmitten der Ruine steht ein kleines klägliches Kirchlein der griechischen Rumänen, denen im Wechsel der Zeiten dies Land zugefallen ist. Der heutige Flecken Rodna mit einstöckigen, vereinzelt liegenden Häusern steht auf Ruinen, auf Substruktionen und Gewölben der alten deutschen Stadt. Die Mongolen-Verwüstung war

es, die über Rodna hereingebrochen und diese Ruinen zurückgelassen. Doch unberührt von der Verwüstung blieb die Schönheit der Thäler, die ernste Erhabenheit des Hochgebirgs. Rodna liegt in der Ebene des hier O-W ziehenden, 1¼ km. breiten Szamos-Thals, grade dort wo gegen S hohe kuppelförmige Trachytgebirge aufragen, gegen N die Izvor-Schlucht zum Ineu (2¼ Ml. gegen NNO entfernt) hinaufzieht. Auf der O-Seite der Schlucht, hoch am steilen Gehänge liegt das merkwürdige Grubenfeld, eine Contaktlagerstätte. Das herrschende Gestein ist Glimmerschiefer mit zahlreichen mächtigen Marmorlagern. Hindurch bricht, in vielen unregelmässigen gangförmigen Massen und in Kuppen, Trachyt. Gewöhnlich ruft zwar dies junge vulkanische Gestein keine Erzlagerstätten ins Dasein, zuweilen aber — wer könnte sich rühmen die Entstehung der Erzlagerstätten, ihre Bedingtheit durch Contakt oder Eruptivgestein ergründet zu haben! — zuweilen also ist es dennoch der Fall, so in Rodna. Wo Kalkstein und Trachyt sich berühren, oder in der Nähe dieser Contaktflächen, da finden sich ungeheure Massen von Erz, Zinkblende (hier unverwerthbar), Eisenkies, silberhaltiger Bleiglanz. — Aus jenem Theile der Karpathen waren ferner vertreten die edlen Lagerstätten von Oláh („Rumänisch")-Lápos (silberreicher Bleiglanz), Kapnik (ebenso, sowie Gold), Felsöbánya nebst Vörösviz, Fernezély und Kereszthegy (d. i. „Kreuzberg") mit Blei-, Silber- und Golderzen. Auch das europäische Eldorado, die Grubenbezirke Abrudbánya (Grossschlatten oder Altenburg), Zalathna (Kleinschlatten) haben Situationskarten, Profile, Erze gesandt. Neben den modernen Golddistrikten der Erde, neben Californien, Australien, Neuseeland ist die Goldmenge, welche das siebenbürgische Eldorado

jährlich erzeugt, freilich nur eine äusserst geringe Grösse. Aber das hohe Alter der Gewinnung macht den altdacischen Golddistrikt so merkwürdig. Derselbe gehört dem siebenbürgischen Erzgebirge an, welches in Hinsicht der Mannichfaltigkeit der Gesteine und Formationen kaum von irgend einem Gebirge Europas erreicht wird. Aus einem der wildesten Theile dieses Berglandes, von den Bihar-Höhen (1850 m. h.) strömt herab der Aranyos (der „Goldene"), dessen Goldsand wohl ohne Zweifel vor Jahrtausenden die erste Veranlassung bot, in die Thäler dieses Gebirgs einzudringen. Die Verbreitung des Goldes in den Dorados bietet noch viel Räthselhaftes dar. Es ist in solchen bevorzugten Distrikten nicht beschränkt auf *ein* Gestein oder *eine* Lagerstätte. Vielmehr erfüllt ein Goldstaub, ein goldener Dunst alle Gesteine der betreffenden Gegend; eine goldene *Aura* umgibt gleichsam die reichen Lagerstätten. Der eigentliche Goldbringer des Gebiets von Abrudbánya ist ein sehr merkwürdiger Porphyr von jugendlichem Alter, welcher zwei hochberühmte Berge, den Kirnik und den Csetatye („die Burg"), bildet. Letzterer wurde schon zur Zeit der Römer mit zahlreichen Stollen und Schächten durchfahren und bietet ein Bild grauser Verwüstung dar. Der Kirnik ist ein kegelförmiger, vegetationsloser Berg von abschreckend gelblichbrauner Farbe. Durch tausend kleine Schürfe und Gruben ist der Berg zerrissen, das kieshaltige Gestein blosgelegt. So ist das abfliessende Thalgewässer röthlichbraun gefärbt, daher der Name Vöröspatak („Rothes Thal") oder Rossia der rumänischen Landesbewohner. Alburnus major hiess der Ort, als Dacien eine wichtige römische Provinz war. Zahlreiche Römerwerke (Bergbaue, Votivsteine, Denkmäler) zeugen von der Wichtigkeit der Goldgruben schon in jener frühen Zeit. Noch

jetzt liefert das Gold von Vöröspatak und Abrudbánya bei einer glücklichen Theilung des Grubenbesitzes unter etwa 1000 Gewerken für eine über mehrere Q.-Ml. zerstreute Bevölkerung die Quelle einer gewissen Wohlhabenheit. — Auch Nagyág mit seinen berühmten Tellurgold-Erzen fehlte auf der Ausstellung nicht. Zwei Ml. nördlich Deva an der Maros entdeckte vor etwa 100 J. ein Bauer in einer wilden Schlucht des hohen Gebirgs eine Ader schwarzer glänzender Erze und brachte die Stufen nach der Festung Karlsburg zum Stuckhauptmann von Born (dem Vater des berühmten Ignaz Edlen von Born), welcher in dem ungewöhnlichen Erz Gold vermuthete und fand. F. J. Müller von Reichenstein entdeckte dann 1782 ein neues Element im Nagyager Erze, dem *Aurum problematicum.* Seiner eigenen Entscheidung misstrauend, sandte er eine Probe des neuen Metalls nach Schweden an Bergman, um zu erfahren, ob es Antimon sei oder nicht. Bergman fand, dass es kein Antimon sei, doch die geringe ihm zur Verfügung stehende Menge erlaubte eine weitere Untersuchung nicht. Diese war 1798 dem grossen M. H. Klaproth vorbehalten, welcher die Eigenschaften des Tellur erforschte und dem neuen Element seinen Namen gab. So hat die zufällige Entdeckung einer schwarzen, schimmernden, anfangs für Eisenglanz gehaltenen Erzader, dann die sorgsame Prüfung derselben durch von Born der Wissenschaft ein neues Element, dem Lande eine noch nach einem Jahrhunderte fliessende Goldquelle und einen blühenden Bergort geschenkt. Nagyág liegt prachtvoll, hoch am steilen Gehänge einer Gebirgsmulde, mit weiter Ausschau gegen das Gebirge von Deva. Spitze, kegelförmige Trachytberge umstehen gegen N den Bergort, dessen kleiner Marktplatz durch eine un-

geheure Grubenhalde der steil abstürzenden Thalsohle abgewonnen werden musste. Die Erze von Nagyág, die edelsten und werthvollsten unter allen Erzen, wenn wir vom gediegenen Golde absehen, erfüllen schmale, sich zuweilen gänzlich verdrückende Klüfte im Trachyt. Da 1 kg. des besten Nagyager Erzes mit etwa 10 pCt. Gold 1440 *M.* werthet, so begreift man leicht, dass auch die schmalste Ader die Arbeit des Bergmannes lohnt. Wie in der Opalgrube von Dubnik und in der Goldgrube von Vöröspatak muss leider auch in Nagyág die strengste Ueberwachung der Arbeiter stattfinden, um Entwendungen zu verhindern. Der Häuer legt nur die schmale Gangkluft frei, doch rührt er das Erz nicht an; dies ist das Geschäft des Hutmanns oder Steigers, der das schwarze Golderz sogleich in einen Beutel füllt und versiegelt. — Früher glaubte man dies merkwürdige Erz auf Siebenbürgen beschränkt, bis in neuester Zeit auch von Colorado gleiche Schätze bekannt geworden sind. Unter den von der Nagyager Grubendirektion gesandten Gangstücken zeichnet sich besonders der pfirsichblütrothe Manganspath aus, welcher durch seinen schönen Farbenton auch das Auge des Laien erfreut. — Nagyág weist (gleich den nachbarlichen Goldbergwerken Ruda und Zdraholz) günstige Ergebnisse auf. Nach Hrn. Bergrath Hültl, dem einsichtsvollen Leiter von Nagyág, betrug die reine Ausbeute 1875 76 000 *M.*, 1876 104 000 *M.*, 1877 94 000 *M.*, endlich im ersten Halbjahr 1878 60 000 *M.*

Unter den Grubendistrikten der edlen d. h. Gold- und Silber-führenden Gangformation zieht Schemnitz unsere besondere Aufmerksamkeit auf sich. Es sind ausgestellt neben Gesteinen, Erzen, Hüttenprodukten eine geologische Karte des Distrikts und ein durch Gesteinsproben erläutertes Profil, welches die vom grossen

Josephi II.-Erbstollen durchfahrenen Gesteinsmassen darstellt. — Während Nagyág trotz der ungeheuren Arbeiten und Baue, welche seine Bergestiefen aufweisen, eine vergleichsweise neue Gründung darstellt, ist Schemnitz von ehrwürdigem Alter. Sagen umschweben den steilen Gipfel nördlich der Stadt, den Staro-mesto, „die alte Burg". Dort soll schon zur Zeit des grossmährischen Reiches eine Stadt (Vania) gestanden haben. Gegenüber dieser unverbürgten Sage vom Vorhandensein einer Slawenstadt bereits vor einem Jahrtausend, finden wir in der Mitte des 13. Jahrh. die blühende deutsche Bergstadt, von Sachsen gegründet, mit königlichen Privilegien und Handfesten ausgestattet. Jahrhunderte blühte die freie Bergstadt im gold- und silberreichen Gebirge. Die „Hospites de Schemnitz" unter ihrem Stadtrichter und Geschwornen, selbstgewählten Beamten, unterstanden keiner ungarischen Behörde, weder richterlichen noch administrativen; nur der König war über ihnen. Fromme und zugleich reiselustige Männer müssen jene sächsischen Bergleute gewesen sein, wie aus einer Bestimmung ihres Stadt- und Bergrechts erhellt; da lesen wir, dass die Hausfrau ihren Mann von jeder Wallfahrt ausser Landes z. B. nach Rom, nach S. Jacob di Compostella etc., nur nicht von einer Wallfahrt nach Jerusalem abhalten dürfe. In späteren Jahrhunderten wich dort überall das Deutsche vor dem Böhmischen. — Johann Giskra führte um 1440 zahlreiche hussitische Schaaren ins Land. Diese böhmischen Slowaken, welche später die Reformation annahmen und ihr treu blieben, sind noch jetzt erkennbar als ein hervorragender Zweig der grossen slawischen Völkerfamilie; sie sind freundlich im Umgang, unermüdet in der Arbeit, schonend und treu in der Ehe, heiter, zufrieden, genügsam, von besonnenem

Charakter und religiösem Gemüth. Es kann nicht Wunder nehmen, dass einem solchen Volke gegenüber im friedlichen Kampfe der Arbeit und Besiedelung der Magyar keinen Boden gewinnen konnte. Doch auch den Deutschen schützten weder seine Municipalrechte noch geschlossene Zünfte; hier wichen und weichen sie den Slowaken, welche ausserordentliche Anstrengungen machen, auf dem Wege der Cultur fortzuschreiten. Sie haben Dichter und Schriftsteller; auch gründeten sie bereits mit schweren Opfern eine Akademie in Turocz St. Marton. Letztere aber wurde von der ungarischen Regierung schnell als gefährlich erkannt und aufgehoben. — Dem slowakischen Volksstamm gehört auch der Faktor der montanistischen Abtheilung an; er hat alle diese vielen Hunderte von Gesteinsstücken geschlagen und schön geordnet. Dieser schlichte Mann (Josef Hrntsar) hat sich — wie 1873 in Wien so auch in Paris — durch seine kenntnissvolle Thätigkeit um Schemnitz wohl verdient gemacht. — Wie es einer richtigen Bergstadt gebührt, steht Schemnitz unmittelbar auf dem Ausgehenden eines jener mächtigen Gangzüge, welche das aus Quarzdiorit und Diabas bestehende Gebirge mit SSW-NNO-Streichen durchsetzen und vorherrschend steil gegen SO fallen. Dicht bei der Stadt, am Fuss des Staro-mesto, stellt sich, gleichsam als ein Wahrzeichen, ein kolossaler Verhau, der alte Tagebau auf dem Spitalergange dar. Er ging einst mit reichen Erzen zu Tage aus; ein ungeheurer Aushieb im Gebirge bezeichnet jetzt den Punkt, wo wahrscheinlich die ersten Grubenarbeiten umgingen. Die Schemnitzer Gänge (mit Mineralien und Erzen ausgefüllte Gebirgsspalten), welche über etwa 2 Q.-Ml. sich ausbreiten, sind gewöhnlich sehr unregelmässig; bis 40 m. anschwellend, dann wieder sich zusammenschnü-

rend. Ihre Ausfüllungsmasse besteht vorherrschend aus zersetztem Nebengestein, durch welches Zonen von Quarz, Hornstein, Kalkspath, Braunspath sich hinziehen. Die Erze sind goldhaltiger Eisenkies, Silberglanz, Rothgültig, silberreicher Bleiglanz, Sprödglaserz etc. Niemals ist ein Gang seiner ganzen Ausdehnung nach edel, vielmehr concentrirt sich der Adel auf gewisse Gangräume, „Adelsvorschübe", auch „edle Säulen" genannt, welche in der Gangfläche eine nur durch Empirie zu erforschende Gestalt und Anordnung besitzen. Die berühmtesten Gänge sind: Grüner, Stephani, Johann, Spitaler, Biber, Theresia etc. Der Josephi II.-Erbstollen ist eines der grössten montanistischen Werke, welches jemals begonnen und zu rühmlichem Ende geführt wurde. Es ist der elfte Erbstollen, welcher im Laufe der Jahrhunderte in Schemnitz zur Ausführung gelangte, um den Grubenwassern aus den immer tiefer in das Gebirge eindringenden Bauen einen Abfluss zu geben. Der 10. und vorletzte Erbstollen „Franzisci", begonnen 1494, beendet 1637, genügte bereits seit dem vorigen Jahrhundert nicht mehr, da die Baue an vielen Stellen 1 bis 200 m. unter sein Niveau herabgestiegen waren. Die Hebung des Grubenwassers erheischte ungeheure Summen; ja man musste manche Gruben verlassen, weil mit den zur Verfügung stehenden Maschinen die Wasser nicht mehr zu bewältigen waren. Nach umfassenden Erwägungen und Vorarbeiten wurde 1782 das grosse Werk in Gegenwart des Oberst-Kammergrafen Grafen Colloredo, des Bergmeisters Lill von Königsberg u. a. mit kirchlicher Feierlichkeit im Granthal, $2^1/_4$ Ml. westlich von Schemnitz begonnen. Es handelte sich um die Ausführung eines Stollens in hartem Gestein von 16 538 m. Länge, welcher im Granthale in 220 m. Meereshöhe anfangend

die Gruben von Hodritsch und Schemnitz unterfahren und entwässern sollte. Der Riesenstollen, mit seinen Flügelorten 22 km. lang, führt 180 m. unter Hodritsch, 668 m. unter dem unmittelbar westlich von Schemnitz aufragenden Tanatberge, 388 m. unterhalb des obern Theils der Stadt hin. 96 J. wurde fast ohne Unterbrechung, wenngleich mit sehr ungleicher Energie an dem grossen Werk gearbeitet. Seit 1874 wandte man auf Betreiben des Hrn. Péch, Direktors des Schemnitzer Grubenbezirks, Bohrmaschinen an und vollendete mit einem täglichen Fortschritt von 2 m. das Werk am 5. Sept. 1878. Wenn man erwägt, dass eine Bevölkerung von mehr als 25 000 Seelen theils direkt, theils indirekt bei dem Schemnitzer Bergbau betheiligt ist, so wird man die Hoffnung und Freude verstehen, mit welcher die die Vollendung des Werks über Berg und Thal verkündenden Kanonenschüsse vernommen wurden. Tiefbaue, welche seit einem Jahrhundert ruhen, können jetzt wieder aufgenommen, über 200 000 *M.*, welche jährlich für die Hebung des Wassers verausgabt werden mussten, können nun in produktiver Weise verwandt werden. — Hrn. Schichtenmeister v. Csóh verdankt man das geologische Profil dieses Stollens, welcher den Gotthard-Tunnel um 1618, den Mont Cenis um 4305 m. übertrifft; fürwahr eines der interessantesten Objekte der ungarischen Montanabtheilung. Die geologischen Ergebnisse des tiefen Stollens, welcher einen mächtigen Stock von Eruptivgestein in ansehnlicher Tiefe (668 m. unter dem Gipfel „Nadkamen" des Tanatbergs, unmittelbar westlich von Schemnitz) durchquert, sind von ungewöhnlichem Interesse. Während nämlich die Oberfläche des erzführenden Gebirges in W vorzugsweise aus Quarzdiorit, in O aus Diabas besteht und gewisse rothe, der Triasformation zugerechnete Sandsteine und Con-

glomerate nur von geringer Bedeutung sind, zeigen die letztern in der Tiefe eine ansehnliche Verbreitung; sie ruhen auf dem Quarzdiorit und werden vom Diabas überlagert. Das letztere Gestein, bisher vielfach als Propylit bezeichnet und den Trachyten zugerechnet, stellt sich nach den im Niveau des Josephi II. gewonnenen Aufschlüssen als eine mächtige über Quarzdiorit und Triasschichten ergossene Decke dar. Schemnitz, welches der Verarmung nahe war, wird, so darf man hoffen, nach der Vollendung des Josephi II. die Quellen seiner Wohlfahrt wieder reichlicher fliessen sehen. Leider wirken auch hier die staatlichen Verhältnisse hemmend und lähmend. Die Bergakademie zu Schemnitz, welche unter des berühmten Russegger's Leitung von Bergbeflissenen nicht nur aus allen Theilen Oesterreichs, sondern auch aus fremden Staaten besucht wurde, musste begreiflicher Weise durch Einführung des ungarischen Idioms als ausschliesslicher Vortragssprache tief geschädigt werden. Eine Sprache, welche zählt (1, 2 etc.): egy, kattö, három, négy, ött, hat, hét, nyolcz, kilenz, tiz, eine Sprache, welche die Metalle nennt: Arany (Gold), Ezüst (Silber), Réz (Kupfer), Higany (Quecksilber), Horgany (Zink), Dárdany (Antimon), Kékeny (Kobalt), Olom (Blei), Vas (Eisen), eine suffigirende Sprache, welche der Flexion entbehrt, zu verstehen, ist gewiss von sehr grossem Interesse, sie einer Bevölkerung von 10 Millionen Menschen aufzuzwingen ist, wenngleich höchst grausam, doch vielleicht möglich,—aber dies Idiom als Sprache der Wissenschaft und höherer Cultur zur Geltung zu bringen, dies erscheint zunächst unmöglich. Als Vermittler höherer Cultur können nur solche Sprachen anerkannt werden, in denen von Vertretern der betreffenden Nationen Geistesthaten zum Ausdruck gebracht wurden, welche,

hocherhaben über den Schranken der Nationalität, den geistigen Besitz und Schatz des Menschengeschlechts zu vermehren geeignet sind. Dieser Gedanke drängte sich besonders bei Betrachtung der ungarischen Druckerzeugnisse auf, welche in grösster Menge auf der Ausstellung vertreten waren. Es besteht eine grosse magyarische Vereinigung zum Zwecke der Uebertragung aller irgendwie hervorragenden ausländischen Werke in die „Staatssprache". Man will also bis zu einem gewissen Grade die Kenntniss der deutschen und andrer Cultursprachen selbst für gebildete Ungarn entbehrlich machen. — Doch kehren wir zur montanistischen Abtheilung zurück! Nächst den edlen Lagerstätten von Abrudbánya, Nagyág, Schemnitz etc. verdienen die Kupfererze unsere Aufmerksamkeit. Es sind vertreten die Vorkommnisse von Herrengrund, Schmölnitz und Kotterbach. — Verborgen in enger Waldesschlucht, $1^1/_2$ Ml. nördlich von Neusohl, liegt Herrengrund, in dessen Tiefbauen einige der frühsten Wahrnehmungen über die Wärmezunahme mit der Tiefe gemacht wurden. Aus dem Thal der Bistritza, welche bei Neusohl in die Gran fällt, wandert man, einem Seitenthal folgend, durch prachtvollen Buchenwald aufwärts. Wo der Wald sich lichtet, liegen die zerstreuten Häuser des alten deutschen Bergorts, welcher indess gleichfalls slawisirt ist. Ein kleines weitberufenes Heiligthum erinnert noch an die einstige Ordensniederlassung, welche dem Ort den Namen gegeben. Von der geologischen Bildung der Gegend kann man in folgender Weise eine Vorstellung gewinnen: Vom Granitgebirge Djumbir-Magurka, der Wasserscheide zwischen Waag und Gran, erstreckt sich ein sehmaler Zug von Gneiss und metamorphischem Schiefer gegen SW, welcher unter den Trachyt-Ueberfluthungen von Kremnitz

sein Ende erreicht. Bei Herrengrund, nahe dem südöstl. Saume jenes Zuges gelegen, lagert mit SO-Fallen auf dem Urschiefer zunächst „Rothliegendes", hier ein grauwackenähnliches Gestein, dann Kalkstein (welcher Ammoniten einschliessen soll). Die Erzlagerstätte stellt einen N-S streichenden, westlich einfallenden Gang dar, welcher bald steil niedersetzt, bald mehr die Form eines Lagerganges zeigt. Die Kupfererze (Kies und Fahlerz) treten als Linsen und Trümmer in einer Spatheisen-Gangmasse auf. Es bedarf kaum der Versicherung, dass auch die beiden berühmten Mineralvorkommnisse von Herrengrund, Aragonit und Cölestin, auf dem Marsfeld nicht vergebens gesucht wurden. An keinem Orte der Erde haben sich Aragonite von gleich erstaunlicher Grösse gefunden, wie auf dem „Schweizerlauf" zu Herrengrund 330 m. unter Tage. Ein grosses Räthsel bieten diese Krystalle dar, wenn sie — ganz oder theilweise — unter Beibehaltung ihrer Aragonitform in Kalkspath umgeändert sind. Die ausliegenden Situationspläne zeigen uns auch in diesem Montandistrikt grossartige Erbstollenanlagen. Etwa $^3/_4$ Ml. gegen NNW von Herrengrund liegt der Bergort „Altgebirg"; hoch thürmt sich zwischen beiden Orten das Gebirge auf; von beiden Seiten laufen die Grubenwasser durch tiefe Erbstollen nach der Gebirgsmitte, sie vereinigen sich unter dem Sandberg, um dann querschlägig gegen W im Ratzengrund zu Tage auszuströmen. Herrengrund ist ein berühmter Name in der Geschichte des Bergbaus; seine jetzige Bedeutung entspricht indess nicht der Erscheinung auf der Ausstellung. Der heutige Abbau geht vorzugsweise in den alten Halden um, welche sich von den mehrhundertjährigen Arbeiten fast 100 m. hoch im Thal und an den Gehängen aufgethürmt haben. Durch diese Schutt- und Trümmerberge (deren Erzge-

halt das Scheiden lohnt) hat man jetzt ein ganzes Gewirre von Stollen getrieben, um die von den Alten verachteten Erznester und -Spuren zu gewinnen. Grosse Vorsicht ist geboten, da die ganze Masse schüttig und beweglich ist und viele Häuser des Orts (wie die zerrissenen Mauern beweisen) auf dem durchwühlten Boden stehen. — Mit Herrengrund theilt Schmölnitz die Verarmung der Lagerstätte. Das Städtchen liegt in jenem Thonschiefergebirge, welches sich von den Quellen der Gran bis zum Hernad ausdehnt und eine Fülle lieblicher Landschaften und trauriger Eindrücke erlöschenden nationalen Lebens dem deutschen Wanderer darbietet. Die Lagerstätte von Schmölnitz besteht in Zonen von Kupferkies-haltigem Eisenkies, welche dem Thonschiefer eingelagert sind. Mit der zunehmenden Verarmung der Kieslager und -Linsen an Kupfer, wurde (ähnlich wie zu Neu-Moldowa im Banat eine Schwefelsäurefabrik zur Verwerthung der Kiese gegründet. Doch auch diese Industrie wird sich in Ungarn kaum erhalten können. Schmölnitz (von Karl Robert 1332 erbaut und thüringisch-schlesischen Colonisten übergeben) war die erste und wichtigste der sechs „Gründner" oder „Zipser Bergstädte". Nennen wir die andern bevor ihre Namen zugleich mit der Sprache unter der fortschreitenden Slawisirung der Nieder-Gestellten und Magyarisirung der Bevorzugten verschwinden: Gölnitz (von Ludwig dem Grossen *„civitas nostra cuprea"* genannt), Einsiedel, Schwedler, Wagendrüssel, Stoss. Als jene deutschen Colonisten, thatenfreudig und hoffnungsreich, über die Karpathen zogen, um Städte zu gründen und die Schätze der Berge zu heben, — wie konnten sie ahnen das Trauergeschick ihrer späten Enkel! —

Den glänzendsten Theil der ungarischen montani-

stischen Abtheilung stellt ohne Zweifel die Banater Domäne der k. k. österreichischen Staatsbahn dar. Diese mächtige Gesellschaft, deren Schienenstränge von Pressburg bis Baziasch und Orschowa reichen, besitzt den werthvollsten Grundbesitz in Ungarn, die sog. Banater Domäne, ein gegen 25 Q.-Ml. grosses, erz-, kohlen- und waldreiches Gebiet, welches sich von Neu-Moldowa über Szaszka, Csiklowa, Orawitza, Dognacska bis Morawitza und Bokschan (eine Strecke von 10 Ml.) hinzieht. Eine vortreffliche, durch die Geologen der Gesellschaft im Maassstab 1 : 50 000 ausgeführte Karte gibt uns zunächst ein deutliches Bild dieses hochinteressanten südöstlichen Randgebirges der grossen Tiefebene. Das Banater Gebirge besteht aus breiten, N-S streichenden Wölbungen, welche, durchschnitten von der grossartigen Stromrinne der Donau zwischen Alt-Moldowa und Orschowa, weithin nach Serbien fortsetzen. Der ungarische Theil des Gebirgs bietet eine mittlere breite Zone von krystallinen Schiefern dar, denen sowohl am östlichen wie am westlichen Gebirgssaume Kalksteinzüge der Jura- und Kreideformation ein- und aufgelagert sind. Der westliche Zug ist eben die durch unterirdische Schätze ausgezeichnete Domäne. Die Erzlagerstätten sind mehr weniger innig gebunden an die Ausbrüche eines Eruptivgesteins, welches dem Schemnitzer Quarzdiorit fast vollkommen gleicht. Dieser Diorit erscheint in seltsam unregelmässigen, sich zuweilen in ein netzförmiges Gewirre von Gängen auflösenden Massen, welche den dichten sedimentären Kalkstein zuweilen auf eine Entfernung über 1 km. von der Contaktfläche in Marmor verändert haben. Mit dem Marmor erscheint, gleichfalls an die Berührung des Eruptivgesteins gebunden, Granat, bald nur in Körnern und Krystallen, bald in ganzen Bergen. Die Banater Erze

(Kupferkies u. a. Kupferverbindungen, Bleiglanz, Magneteisen, Brauneisen etc.) sind in stockförmigen Massen vorzugsweise an den Contakt von Diorit, Kalkstein und Granatfels, auch wohl von Kalkstein und Glimmerschiefer gebunden. Von jedem der einzelnen Grubenbezirke auf der 10 Ml. langen Linie sind Situationspläne und Profile, Erze und Mineralien ausgestellt. Da ist Morawitza am nördlichen Endpunkte der Linie, wo die Lagerstätte des Magneteisenerzes ein buntes Durcheinander von Granatfels, Marmor, Quarzdiorit und losgerissenen Massen von Glimmerschiefer darstellt. Einige schöne Stufen des Ludwigit (Borat von Eisen und Magnesium) liegen aus. Wer hätte, bevor Hr. E. Ludwig in Wien sie nachwies, Borsäure in diesem schwarzen, strahligen Mineral vermuthet! Nur $^1/_2$ Ml. gegen S liegt Dognacska, in dessen Magneteisengrube der Geologe sich nach Arendal in Norwegen versetzt glaubt. Denn vollkommen gleiche körnige Massen von Granat, von Magnetit und Gemenge beider — hier wie dort! Man muss diese Berge von braunem Granatfels gesehen haben, um wirklich zu glauben, was die Grubenkarten andeuten. Auch an Analogien mit Elba und Campiglia fehlt es nicht, denn strahliger Augit erscheint im Contakt von Diorit und Marmor. Schön anzuschauen sind auch die schmalen (wenige cm.) Gänge von Magnetit in Kalkstein. Dognacska besitzt ausser kolossalen Magnetitmassen auch silberhaltigen Bleiglanz, Blende und Galmei, Kupfer- und Wismutherze. — Weitere $3^1/_2$ Ml. gegen S der supponirten Spalte folgend, auf welcher Eruptivgesteine und kostbare Erze zu Tage stiegen, treffen wir Orawitza und Csiklowa. Da erheben sich auf der sanft gewölbten Fläche die schönen bewaldeten Kuppelberge (Gross- und Klein-Tilva, Simeon, Sumaroli u. a. Von Orawitza liegen

Kupfererze und gediegen Gold zur Schau. Die erstern stammen von der Grube „Rochus", unmittelbar nördlich der Stadt; das ist eine merkwürdige Lagerstätte: ein Berg von Granat (umschlossen von Glimmerschiefer), darin die Kupfererze als unregelmässige Nester und Trümmer ohne bestimmte Lagerungsgrenzen. Das Gold stammt von der Elisabethagrube, welche in Bezug auf das Vorkommen des Edelmetalls kaum ihres Gleichen hat. Man denke sich, umgeben von anstehenden Gesteinen, Glimmerschiefer, Granatfels und blauem Kalkmergel, einen trichterförmigen Schlund, dessen horizontale Dimensionen nahe der Oberfläche 120 und 200 m. betragen. Dieser Raum ist erfüllt mit kolossalen Bruchstücken der umgebenden Gesteine und ihren Zersetzungsprodukten. In den thonigen Massen, welche die Räume zwischen den Gesteinsblöcken ausfüllen, findet sich nun das Gold in zarten Blättchen und Körnchen. Ja man fand Granitbruchstücke, durch Gold cementirt. Das nahe Csiklowa ist durch seine prachtvollen Contaktmineralien hochberühmt. In bläulichweissem, grossblättrigem Kalkspath eingewachsen liegen Granat, Vesuvian, Wollastonit u. a. Weiterhin folgt wieder eine Unterbrechung der Erzlager bis — $2^1/_2$ Ml. fern — Szaszka im Nerathale. Nirgends ist die Durchflechtung des Eruptivgesteins mit den durchbrochenen und veränderten Gesteinen auffallender als hier. Vom „Ritter Sct. Georg" liegen Kupfererze vor; sie erscheinen auch hier mit Granatfels im Contakt von Diorit und Kalkstein. Szaszka besitzt unter den Banater Bergorten die eigenthümlichste Lage: noch im Gebiet des Kalksteins, nahe der Grenze gegen den Glimmerschiefer. Aus der weiten Ebene, die sanft gegen Weisskirchen abdacht, tritt man plötzlich in das von 400 m. hohen, thurmförmigen Felsen eingeschlossene Thal

von Szaszka. Die versengte heisse Ebene und das kühle schöne Felsenthal sind hier in unmittelbare Nähe gerückt. — Zum letzten Mal in der Banater Domäne tritt dann das erzbringende Eruptivgestein bei Neu-Moldowa, unfern der Donau, $2^1/_2$ Ml. südlich von Szaszka auf. Hier lagen sehr wahrscheinlich die *centum putei* des Tacitus. Der Quarzdiorit hat den Kalkstein in einer breiten Contaktzone zu Marmor umgewandelt. Zugleich erscheinen mit körnigem Granat mächtige Erzstöcke von kupferkiesführendem Eisenkies. Früher wies Neu-Moldowa ausser einer ansehnlichen Produktion an Kupfer auch Silber auf. Bei der zunehmenden Verarmung der Kiesstöcke wird jetzt nur Eisenkies zur Darstellung von Schwefelsäure gewonnen. Unter den ausgelegten Stufen fallen namentlich die Realgare ins Auge. Das prachtvolle rothe Mineral bildet bis 0,2 m. starke Adern und Bänder, welche nahe der Contaktfläche des Diorit durch die Kiese und metamorphischen Bildungen sich hinziehen. Da wir der Eisen- und Kohlenproduktion des Banat im Anschluss an andere Lagerstätten derselben Mineralstoffe in Ungarn noch einige Worte alsbald zu widmen haben, so möge hier zunächst noch der grossartige Umfang der durch die k. k. österreichische Staatsbahn ins Leben gerufenen industriellen Anlagen angedeutet werden. Die Gesellschaft besitzt zu Reschitza 3 Hochöfen nebst 4 Bessemer-Convertors, 2 Martin-Oefen und grossartige Werkstätten zum Bau jeglicher Art feststehender und beweglicher Maschinen. Zu Anina befinden sich 2 Hochöfen, ein Pernot'scher Stahlofen etc. Bokschan und Dognacska besitzen je einen Hochofen. An letzterem Ort sowie in Szaszka und Csiklowa befinden sich ferner Kupfer-, Blei- und Silber-Oefen. Ferner ist zu erwähnen die Fabrik zu Orawitza zur Verwerthung der bitu-

minösen Schiefer von Steierdorf, die Schwefelsäurefabrik zu Neu-Moldowa etc. Sämmtliche Dampfmaschinen repräsentiren 6555 Pferdekraft mit 158 Dampfkesseln. Die Produktion der Gruben, Hütten und der Waldungen war 1876: 243 864 Tonnen Mineralkohle, 63 856 T. Eisenstein, 31 446 T. Roheisen, 23 954 T. Stahl, 32 864 T. Walz- und Schmiedeeisen und -Stahl, 1 454 700 Hektol. Holzkohle, 50 606 Steren Bau- und Grubenholz, 460 286 Steren Brennholz. Ausserdem werden dargestellt: Kupfer, Blei, Silber etc. Die Gesammtzahl der Arbeiter beträgt über 12 000; die Zahl der von der Gesellschaft erbauten Arbeiterwohnungen ist 1438. Drei Hospitäler, 33 Schulen wurden errichtet. 38 Pfarrer und Vikare, 43 Lehrer, 9 Aerzte wurden angestellt. Der Erlös der auf der Banater Domäne dargestellten Objekte betrug 1876 über 16 Millionen *M.* Für Besoldungen und Arbeitslöhne wurden verausgabt über 10 Mill. *M.* Die Banater Domäne stellt einen kleinen Staat, und zwar einen vortrefflich administrirten, im grossen ungarischen Staate dar. Man empfindet es in den leitenden ungarischen Kreisen — so wird gesagt — schmerzlich, dass die Intelligenz, die Sprache, das Kapital im kleinen Banater Montan- und Industriestaate nicht ungarisch sind. — Unter den Ländern der Stephanskrone gehört das Banat zu den am spätesten gewonnenen und durch Colonisirung gesicherten Distrikten. General Merci unter Kaiser Karl VI. hat sich durch seine dem Lande gewidmete Thätigkeit ein ruhmvolles Andenken im Banat gesichert. Eine wahrhaft mütterliche Sorgfalt für die aus dem deutschen Reich hinabgesandten Colonisten spricht sich auch in fast jeder betreffenden Verordnung Maria Theresia's aus. Alljährlich musste ihr „eine universale Seelenbeschreibung" der deutschen Colonien gesandt werden.

Eine Colonistenschaar von 200 Familien, ihren Pfarrer an der Spitze, erbat 1765, dass der von ihnen zu erbauende Ort „Landestreu“ heissen möge. Um den zahlreichen Auswanderern die weite Reise zu erleichtern, wurde zwischen Günzburg und Ofen eine eigene „Wasserdiligence“ eingerichtet. Noch grösseren Aufschwung nahm die Colonisirung des Banats unter Joseph II. Es erging im Frühjahr 1783 an alle Bewohner des römisch-deutschen Reiches, besonders an diejenigen des Ober-Rheinkreises, ein Patent des edlen Fürsten, eine Aufforderung, sich auf den „unbesetzten, leeren und öden Gründen des Königreiches Ungarn“ anzusiedeln. Der § 1 des kaiserlichen Patents sicherte den Colonisten „eine gänzlich vollkommene Gewissens- und Religionsfreiheit; wie auch jede Partei mit den benöthigten Geistlichen und Lehrern zu versorgen“. Häuser, Gärten, Aecker, Wiesen, Vieh, Ackergeräth, freie Reise, Arzt, Arznei, Steuerfreiheit, — alles gewährte Kaiser Joseph den Ansiedlern. Dass diese Verordnung bei den damaligen Zuständen der Rheinlande günstige Aufnahme fand, ist leicht begreiflich. Die vielfach dem Druck eines elenden, kleinlichen Despotismus erliegende Bevölkerung schien gänzlich ins Banat auswandern zu wollen. Die Reichsfürsten wagten anfangs nicht, dem Kaiser entgegen zu treten; bald aber verboten sie allen ihren Unterthanen die Auswanderung. Trotzdem flüchteten die Menschen aus dem Gebiete ihrer Herren und Bedränger zu dem Menschenfreund auf Oesterreichs Thron! Jetzt ist das Banater Gebirge vorherrschend von Rumänen bewohnt, nur die südwestliche Ecke haben die Serben inne, während Bulgaren im N unfern Reschitza und Dognacska 5 bis 6 Dörfer bewohnen. Die Bergstädte bestehen meist aus zwei getrennten Theilen, einer deut-

schen und einer rumänischen Niederlassung. Nur eine verschwindend kleine Zahl von Magyaren wohnt im gesammten Banat. — Von der Sonderausstellung des Banat kehren wir zur montanistischen Abtheilung zurück, indem wir Eisen, Kohle und Salz zum Gegenstand unserer Betrachtung wählen. An Eisenreichthum steht Ungarn hinter Oesterreich kaum zurück, wohl aber an Kohlenschätzen, während der Reichthum und die Vortrefflichkeit des in Siebenbürgen und der Marmarosch vorhandenen Salzes kaum von einem andern Lande übertroffen wird.

Zunächst rufen uns die Erze von Govasdia jene ungeheuren Eisenmassen in Erinnerung, welche dem grossen Hunyader Comitat, dem südwestlichsten von Siebenbürgen, verliehen sind. Unfern Deva mündet in die Maros von S der Csernabach, dessen Quellen im hohen eisenreichen Ruszker Gebirge (1385 m.) liegen. Die Lagerstätten gehören der Formation der krystallinischen Schiefer an. Mit den Eisenmassen, zuweilen sie überlagernd, treten Kalksteinbänke auf. Zunächst ist zu nennen Telek (3/4 Ml. südlich des stolzen Schlosses von Vajda-Hunyad). Die Cserna fliesst am Fusse des in jähen rothen Felsen abstürzenden Eisenberges (Roth- und Brauneisen). Domförmige Hallen sind in den Berg gehauen. Die Schienenstränge für den Erztransport führen weit unter die mächtigen Gewölbe hinein. Noch grossartiger ist die Erzmasse von Gyalar (1 1/2 Ml. südwestlich von V.-Hunyad), eben jene Grube Govasdia, deren Erze vorliegen. Es ist ein mächtiger Tagebau, die gewaltigste Eisenerzmasse innerhalb des weiten Karpathenringes. Leider musste 1877 in Folge der so überaus gedrückten Eisenpreise die Arbeit in den genannten Gruben aufhören, wie auch der Hochofen des nahen Kalan ausgeblasen wurde. Einer ähnlichen Erzzone wie Telek und Govas-

dia gehört auch Ruszkicza an (nahe dem ehemaligen „triplex confinium“ zwischen dem Banat, Siebenbürgen und Ungarn). Es sind drei Lagermassen von Spatheisen, zum grossen Theil in Brauneisen umgeändert, von Kalk begleitet, im Schiefer ruhend. Auch Magneteisen fehlt nicht. Diese Eisenerzlager sind WSW-ONO etwa 4 km. weit bekannt. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 3 und 20 m. Die Erze werden mit Holzkohlen geschmolzen; zur Darstellung von 100 kg. Roheisen sind 130 kg. Kohlen nöthig. — Grosse Aehnlichkeit mit diesem siebenbürgisch-banater Eisendistrikt besitzt derjenige, welcher im nördlichen Theil des Gölnitzer Schiefergebirges auftritt. Der produktivste Grubenbezirk, die Bindt, ist auch durch Situationspläne und Ansichten seiner Bergbahn (9 km. Länge, 164 m. Steigung) vertreten. Die grossartige Spatheisenlagerstätte der Bindt-Alpe (1 Ml. südlich von Neudorf oder Iglo in der Zips) gehört einer Zone nahe parallel streichender Gangzüge an, welche von Gölnitz bis zu dem auch durch seine Nickel- und Kobalt-Gruben bekannten Dobschau (8 Ml.) zu verfolgen sind (Streichen O-W; Fallen stets steil gegen S). Die mittlere Mächtigkeit des wichtigsten Lagergangs der Bindt beträgt 2 m.; wird der Gang mächtiger, so treten Thonschieferlinsen in ihm auf. Die Erze werden an Ort und Stelle geröstet und an die schlesischen Hochöfen verkauft. Trotz aller Aehnlickeit dieser nordungarischen Eisenlagerstätte mit derjenigen von Telek-Ruszkicza gehört die erstere den paläozoischen Schichten (Devon oder Carbon), nicht, gleich Telek-Ruszkicza, den Urschiefern an. Die Gewinnung auf beiden Erzzügen liegt trotz ihres vorzüglichen manganreichen Eisensteins in Folge der andauernden Eisen-Calamität schwer darnieder. Wenn auch nicht an natürlichem Reichthum, so doch an

Production werden alle ungarischen Eisendistrikte (ausser den beiden erwähnten sind zu nennen: der nördliche Theil des Arader und der südöstliche des Biharer Comitat d. h. die Thäler der schwarzen und der weissen Körös) überragt von der Banater Domäne. Ihre Lagerstätten sind wesentlich zweifacher Art, theils Magneteisen, jener grossen Contaktzone Neu-Moldowa-Morawitza angehörig, theils kohlenreiche Eisenerzlager (ein wahres Blackband), welche im Hangenden der Liaskohle von Steierdorf-Anina auftreten. — Die Magneteisengruben von Dognacska und Morawitza gehören zu den prachtvollsten Erzlagerstätten. Die Association des Magnetit mit Granat ruft die mineralogischen Schätze von Arendal und dem elbaischen Cap Calamita in die Erinnerung. — Ein schmaler Kalksteinzug (N-S) lagert im Glimmerschiefer. Beide werden durchbrochen (wie bereits oben angedeutet) von einem tausendfach verzweigten, oft unterbrochenen Quarzdioritgang, dem Erzeuger des Marmors, der Granatmassen und der Erze. Prachtvoller Buchenwald gedeiht auf den schnell zerfallenden und verwitternden Granathügeln. Im waldigen Gebirge öffnet sich plötzlich die Erde, ein kolossaler Tagebau thut sich auf. Wir erblicken im Granatgestein unregelmässig vertheilte, regellos gestaltete Magnetitmassen. Wo das Gestein zu einer Druse sich öffnet, da erglänzen braune Granat-Ikositetraëder und schwarze Magnetit-Dodekaëder. Solche Stufen — man könnte wähnen, sie seien durch Verwechslung aus der norwegischen Abtheilung hierhin gekommen — zieren auch die Banater Collektion. Mit dem Magnetit finden sich zu Dognacska und Morawitza auch grosse Mengen von Roth- und Brauneisenstein. Die zweite Art des Vorkommens gehört der Kohlenmulde von Steierdorf (etwa 2 Ml. NO von Orawitza) an. Es sind dünne Lager

(bis 0,3 m.) oder flache Linsen (bis 0,5 m.) eines Sphärosiderit, welcher vermöge seines Kohlegehalts ohne Zuschlag eines Brennmaterials geröstet werden kann. Die geringe Mächtigkeit dieses Vorkommens beschränkt die Produktionsmenge des vorzüglichen, im bituminösen Schiefer über der Kohle liegenden Erzes.

Folgende Kohlengebiete waren auf der Ausstellung durch Produkte, Pläne, statistische Nachweise etc. vertreten: Székul, Doman-Reschitza, Steierdorf-Anina (österreichische Staatsbahn-Gesellsch.), Fünfkirchen (Donau-Dampfschifffahrts-Gesellsch.), Berszászka (Gebrüder Guttmann), Ajka, Petrosény, Salgó-Tarján, Brennberg, Sajothal (das Becken von Ozd und Nadasd). Mehr noch als in Hinsicht des natürlichen Reichthums steht Ungarn an Produktion auf diesem Gebiete hinter der cisleithanischen Reichshälfte zurück. Es fehlt in grossen Landestheilen (z. B. in Siebenbürgen) fast an jeder kohlen-gebrauchenden Industrie, daher auch die Produktion weit hinter dem zurückbleibt, was geleistet werden könnte. Von der gesammten Steinkohlenproduktion Oesterreich-Ungarns erzeugte 1867 die transleithanische Reichshälfte nur 12 pCt., 1876 11 pCt., ebenso von der gesammten Braunkohlenproduktion 1867 12 pCt., 1876 11 pCt. Während der weitaus grösste Theil der geförderten Kohlen in Cisleithanien von der Privatindustrie in Anspruch genommen wird, entfällt in Ungarn auf dieselbe nur ein sehr kleiner Antheil. Die Consumenten sind vielmehr: die ungarischen Staatsbahnen, die österreichische Staatsbahn theils für ihre ungarischen Bahnen, theils für ihre Banater Eisenproduktion, die Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft; ausserdem die Fabrikindustrie, namentlich die Dampfmühlen der Hauptstadt. — Die ungarischen Kohlenbecken gehören theils der carbonischen Forma-

tion an, theils dem Lias und der Kreide, theils dem Tertiär.

Die trefflichen geologischen Karten der österreichischen Staatsbahngesellschaft gewähren uns deutliche Bilder der im Banater Gebiet auftretenden Kohlenterrains. — Székul liegt 1/2 Ml. östlich von Reschitza. Die Schichten der carbonischen Formation, welche nur in einem schmalen (120 m.), von N-S 1500 m. langen Streifen zu Tage treten, ruhen mit W-Fallen unmittelbar auf Gneiss und werden von rothem Sandstein der Dyas überlagert. Es sind 4 bauwürdige Flötze (mittlere Mächtigkeit derselben 0,75 bis 2 m.) vorhanden, welche zwischen Thonschiefern und Sandsteinen lagern, die in grosser Menge echte Steinkohlenpflanzen führen. Die Kohle eignet sich vortrefflich zur Verkokung. Produktion 1867 15 150 Tonnen, 1877 24 651 T. Der carbonischen Formation gehören ferner an die Becken von Eibenthal (nahe Svinitza unfern des berühmten Kasan-Kessels, dem südlichsten Punkt der Donau-Katarakte) und von Zagradia südöstlich von Steierdorf.

Von besonderer Wichtigkeit für das südliche Ungarn sind die der Liasformation angehörigen Kohlenvorkommen, von denen die Becken von Doman-Reschitza und von Steierdorf-Anina gleichfalls der österreichischen Staatsbahn eignen. Reschitza liegt 1 1/2 Ml. ONO von Dognacska im Thale der Berzava; das Dörfchen Doman nur 1/4 Ml. südlich von Reschitza. Wenig nördlich von letztgenanntem Orte endet die dem Gneiss aufgelagerte, grosse westliche Sedimentärmasse des Banat, jene durch zahlreiche Durchbrüche von Quarzdiorit ausgezeichnete, vorzugsweise aus Kalkstein bestehende Schichtenmasse. An der N-Grenze bei Reschitza ruht auf dem Grundgebirge mit O-W-Streichen und steilem S-Fallen zunächst rother

Sandstein (Dyas), dann Liassandstein mit Kohlenflötzen, Schieferthon, Mergel mit *Gryphaea calceola* (brauner Jura), endlich Kreidekalk. Die beiden Flötze, deren mittlere Mächtigkeit 1,9 m. und 1,3 m. beträgt, sind sehr gestört, verdrücken sich auch zuweilen ganz. Produktion 1867 24351 T., 1877 52963 T. Gleich der Kohle von Székul wird auch die von Doman durch die Eisenwerke Reschitza's konsumirt. Das reichste unter den Banater Kohlenvorkommnissen ist das von Steierdorf und Anina, entdeckt 1790 von einem eingewanderten steirischen Holzschläger, Namens Hammer, welchem für diesen Fund von der Behörde eine Belohnung von 50 fl. ausgezahlt wurde. Steierdorf, mit Orawitza durch eine prachtvolle, durch landschaftliche Schönheit berühmte Gebirgsbahn (34 km. lang) verbunden, liegt am O-Rande der $3^1/_2$ km. langen, bis $^3/_4$ km. breiten „Kohlen-Ellipse", während Anina den nördlichen Endpunkt derselben bezeichnet. Die Ellipse, deren grosse Axe SSW-NNO streicht, stellt eine aufgebrochene Falte dar, durch welche inmitten des herrschenden Kreidekalks die ältern Schichten zu Tage treten. Es sind Mergelschiefer (durch charakteristische Versteinerungen als brauner Jura bezeichnet), bituminöse Schiefer mit einem Gehalt von 3—7 pCt. Rohöl und eingeschalteten Lagern und Linsen von Kohleneisenstein (wahrscheinlich dem obern Lias angehörig), weisser flötzführender Liassandstein und rother Sandstein (Dyas). Während diese letztere Bildung eine geschlossene Fläche inmitten der Ellipse einnimmt, sind die jüngern Formationen in elliptischen schmalen Bändern um die centrale Masse gelagert. Das Fallen der Schichten ist meist steil nach aussen gerichtet. Fünf bauwürdige Flötze (deren mittlere, doch sehr schwankende, Mächtigkeiten die folgenden sind: 2, $1{,}_5$, $1{,}_5$, $2{,}_8$ bis $4{,}_4$, $1{,}_2$ m.)

sind dem etwa 160 m. mächtigen Liassandstein eingelagert. Wer die Wiener Ausstellung 1873 besucht hat, wird sich des lehrreichen Felsprofils erinnern, welches im Pavillon der österreichischen Staatsbahn-Gesellschaft das Steierdorfer Hauptflötz, 4,4 m. stark, in seiner natürlichen Lage, eingeschlossen von Sandsteinschichten darstellte. Produktion 1855, im ersten Jahre nach dem Uebergang der Banater Domäne aus dem Besitz des Staats an die Gesellschaft, 56 829 T., 1866 150 000 T., 1873 185 380 T., 1876 154 430 T. Steierdorf zählte 1854 2 054, 1877 10 000 Seelen.

Einst eine Insel im grossen ungarischen Binnenmeere, — erhebt sich das Gebirge von Fünfkirchen aus den weiten Diluvialebenen, welche sich zwischen den hier vielgekrümmten Strömen Drau und Donau, nahe ihrer Vereinigung, ausdehnen. Prachtvoll liegt — am sanften Gehänge der Rebenhügel erhöht — die Stadt, wo 1566 Sultan Soliman sein ruhm- und thatenreiches Leben schloss. Das Gebirge (SW-NO) 5 Ml. lang, $2^1/_2$ Ml. breit (in der südwestlichen Hälfte mit den Gipfeln Jakobsberg 582 m. und Mecsekberg 612 m., in der nordöstlichen mit dem Háromhegy 597 m. und dem Zengövar 671 m. kulminirend) bringt zu Tage Dyas-, Trias-, Lias-Jura- und Kreide-Schichten und ist umsäumt von jungtertiären Bildungen. Die älteren Formationen — Dyas bis zum untern Lias — nehmen vorzugsweise denjenigen Theil des Gebirges ein, welcher westlich einer von Fünfkirchen gegen NNW gezogenen Linie liegt, während die grössere NO-Hälfte aus Lias-, Jura- und Kreideschichten besteht. Eruptive Gesteine durchbrachen an verschiedenen Punkten das geschichtete Gebirge und traten in Contakt namentlich mit den Kohlenflötzen, welche dann in Anthracit umgeändert erscheinen. Der all-

gemeine Bau des Gebirgs stellt ein mächtiges Schichtengewölbe mit nach aussen gerichtetem Fallen dar, dessen Regelmässigkeit freilich durch zahlreiche und bedeutende Verwerfungen gestört wird. Die Fünfkirchener Flötze gehören dem untern Lias an, welcher aus Sandstein, Mergelschiefer und Schieferthon besteht. Die Mächtigkeit der flötzführenden Schichtengruppe kann im Mittel auf 800 m. angenommen werden. Die darin eingeschalteten Flötze (170 bis 180, darunter indess nur 25 bis 28 bauwürdig) besitzen eine Gesammtmächtigkeit von 52 m., wovon die Hälfte auf die bauwürdigen Flötze entfällt. Die von kohlenführenden Schichten eingenommene Fläche hat die Form eines riesigen ↷, an dessen SW-Spitze Fünfkirchen, während nahe dem NO-Ende das Dorf Vasas liegt. Die Gesammtlänge jenes Kohlenterrain beträgt 12 km. Das Hauptstreichen der Schichten ist SW-NO, ändert sich indess an beiden Enden in ein nordstüdliches. Das Fallen mit Winkeln von 30 bis 50° gegen SO, resp. gegen O gerichtet. Die Beschaffenheit der Kohle bedingt es, dass nur 1 pCt. in Stücken von Kopfgrösse gewonnen wird, 20 pCt. in Stücken von 20 mm. und darüber, 70 pCt. als Staubkohle (unter 20 mm). Letztere wird mit 6 pCt. Pech gemischt, mit überhitztem Wasserdampf erwärmt und zu Briquettes verarbeitet. Von der Gesammtproduktion — 1876 341 720 Tonnen — entfallen mehr als $^2/_3$ auf die Gruben der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft (Gen.-Dir. Hr. Maass). Die Zunahme der Gewinnung in den Gruben dieser Gesellschaft erhellt aus den Zahlen 1860: 116 109 T.; 1870: 250 911 T.; 1877: 366 475 T., ausserdem etwa 20 000 T. Briquettes jährlich. Zahl der Arbeiter in den Gruben und Anlagen der Gesellschaft 2 044; dieselben wohnen in vortrefflich angelegten Colonien. Ausser mehreren industriellen

Etablissements errichtete die Gesellschaft ein meteorologisches Observatorium, sowie eine Kirche, 4 Schulen (1877: 676 Kinder und zwar 9 pCt. Ungarn, 51 pCt. Deutsche, 40 pCt. Nord- und Südslawen), eine Volksbibliothek mit 1588 Bänden, 112 Lesenden. — Auf der N-Seite des Fünfkirchener Gebirges findet sich ein zweites Kohlenterrain, welches mit mehrfachen Unterbrechungen in O-W-Richtung von Kárász bis Nagy-Mányok zieht. Es weist noch stärkere Störungen auf wie das südliche Becken. Produktion 1876: 9990 T. Auch diesem Becken wird unzweifelhaft ein Aufschwung bevorstehen, wenn die Donau-Drau-Bahn von ihrem jetzigen todten Endpunkt, Báttaszék, bis zur Donau ausgebaut sein wird.

Das Dorf Berszászka, in dessen Nähe vor wenigen Jahrzehnten Kohlenflötze entdeckt wurden, hat eine sehr bemerkenswerthe Lage. Das Banater Gebirge, welches die Donau auf ihrem ruhmvollen Lauf von Alt-Moldowa und dem Felsen Babakai bis Orschowa und dem eisernen Thor durchbricht, besteht hier aus zwei (bereits oben angedeuteten) Zügen von Sediment- und zwar vorzugsweise Kalkgestein, welche in Gneiss und krystallinen Schiefern eingeschaltet sind. Das Urgestein verleiht den Stromufern eine etwas sanftere Gestaltung; wo aber die Kalksteinzüge vom Strome durchrissen wurden, da erinnert die Felsgestaltung an die Kalkzone der Alpen. Rauschte die Donau nicht laut hörbar über die Felsen dahin, so könnte man sich an den Wänden des Axensteins, auf dem Vierwaldstätter See, wähnen. Der erste jener Kalkzüge wird gleich zu Beginn der mächtigen „Klissura“ bei Coronini durchbrochen; dann dehnen, von Ljubkova bis Berszászka, bewaldete, mildere Bergformen sich aus. Dicht unterhalb Berszászka tritt dann der Strom zum zweiten Mal in das hochgethürmte Kalk-

gebirge ein, in welchem der Lias vorherrschend entwickelt ist. Diesem gehören die Flötze an; ob indess der untern oder der mittleren Abtheilung, darüber sind die Geologen noch nicht einig. Nur auf zwei Gruben wird jetzt gebaut, auf Kosla und Szrini; die kleinen Arbeiter-Colonien liegen unmittelbar am Strom. Man erblickt vom Schiffe aus das Ausbeissen der Flötze, welche S-N streichen und in überstürzter Lage sich befinden. Produktion 1874 23 977 T.; 1876 30 200 T. — An Berszászka haftet eine gar traurige Erinnerung. Dort verschied 29jährig am 13. August 1870, ein Opfer seiner wissenschaftlichen Anstrengungen, Urban Schlönbach. Der kleine griechische Friedhof zu Berszászka birgt die sterbliche Hülle des durch Gaben des Geistes und Herzens gleich sehr hervorragenden Geologen. Wo die Donau den Stromschnellen von Islać und Tachtalia zueilt, erblickt man eine Marmortafel, eingefügt dem jäh sich erhebenden Felsengrath, ein Denkmal, dem einzigen Sohne vom Vater errichtet. Es ist eine Stätte gar würdig zur letzten Ruhe. Der Strom allein mit seinem mächtigen Fluthen und Rauschen belebt die grossartig ernste, stille Landschaft. — Des Stromes Rauschen übertönt jeden andern Laut, sonst würde man wohl an dieser Stätte ein leises Klagen aus den Thalgründen und aus den Felsen vernehmen. Es hat der wohlthätige Strom auch die Blutströme fortgewaschen, welche hier in schrecklichen, durch Jahrhunderte fortgesetzten Kriegs- und Verheerungszügen geflossen sind. — —

Die der Kreideformation angehörige Kohlenbildung von Ajka findet sich 3 Ml. westlich von Vesprim, am Fusse der letzten westlichen Ausläufer des Bakony. Die Kreideformation zerfällt dort in 3 Hauptabtheilungen, von denen die untere und die obere, aus Kalkstein be-

stehend, Meeresbildungen sind, während die mittlere, flötzführende, aus Mergelschiefer bestehende Abtheilung eine Süsswasserbildung ist. Von den 25 Flötzen sind nur 2 bauwürdig: das Liegendflötz mit einer mittlern Mächtigkeit von 2 m. und das hangende oder sog. Bernsteinflötz. Produktion: 1874 23 879 T., 1877 50 080 T.

Wenn irgendwo die Natur einen grossen Schatz an einem schwer zugänglichen Ort niedergelegt hat, so ist es im obern Schilthal bei Petroseny, wo ringsumschlossen vom Gneiss der südlichen Karpathen ein ausgezeichnetes tertiäres (oligocänes) Kohlenbecken lagert. Die Schil sammelt ihre Quellbäche in einer merkwürdigen WSW-ONO streichenden Längsmulde (8 Ml. lang, bis 1 Ml. breit), deren kleineren östlichen Theil die ungarische Schil mit SO-Lauf durchfliesst, während das grössere, westliche Becken mit NO-Richtung von der walachischen Schil durchströmt wird. Vereinigt durchbricht der Fluss am Fuss des Kürszia (2414 m. hoch) in einer grausen Felsenschlucht das südliche Gebirge und eilt der rumänischen Ebene zu. Obgleich siebenbürgisches Gebiet, so gehört jenes Thalbecken doch zum rumänischen Abhange der Karpathen. Dennoch war es nicht möglich, für den Transport der Kohlen eine Bahn dem Wasserlaufe folgend nach Rumänien, wo die Kohlen einen vortheilhafteren Absatz gefunden hätten, zu führen, da die Felsenschlucht der Schil absolut ungangbar ist. So wurde die Bahn über die flache Wasserscheide in's Hatzeger Thal nach Siebenbürgen resp. Arad geleitet, wo indess die Nachfrage eine sehr geringe. Jene Mulde ist nun fast in ihrer ganzen Erstreckung von der Kohlenbildung erfüllt, deren Schichtenlage überaus einfach, eine vollkommen kahn- oder muldenförmige ist. Die Mächtigkeit der unter 40° bis 70° ein-

fallenden Schichten beträgt nach K. Hofmann über 600 m. Bis zu welcher Tiefe sie einsinken, ist nicht ermittelt. Unter den 25 nachgewiesenen Flötzen (deren Gesammtmächtigkeit 61,3 m.) befindet sich das sog. Hauptflötz, welches die erstaunliche Mächtigkeit von 20, 30 selbst bis 40 m. erreicht und am N-Flügel auf 16 km., am S-Flügel auf 4 km. bereits nachgewiesen ist. Westlich von Petroseny steht diese Kohlenmasse an und wird theilweise auch durch Tagebau gewonnen, — ein ungewöhnlicher Anblick. Die Gewinnung erfolgt theils durch den „Kronstädter Verein“ (Direktor Hr. Bénes) (Produktion 1874 75 861 T., 1876 77 220 T.), theils durch den Staat (Produktion 1874 59 210 T., 1876 63 975 T.) Herr Bénes hat sich nicht nur um den Kohlenbergbau von Petroseny, sondern auch durch die sittliche und materielle Hebung der Bevölkerung ein grosses Verdienst erworben. Viel ist dort zu thun im Schilthal, dem verwahrlosesten Theil des grossen, in Hinsicht der Schulbildung auf der tiefsten Stufe stehenden Hunyader Comitats (nur $^1/_{10}$ der im schulpflichtigen Alter stehenden Kinder besucht die Schule). Ins Schilthal müsste reisen, wer eine Bevölkerung in den Anfängen des Culturlebens studiren will. Da haust der Walache noch fast unberührt von der staatlichen Ordnung. Doch auch diesem höchst armseligen Culturzustande fehlt es nicht ganz an nützlichen und schönen Bräuchen. Eine hohe, neben der Hütte gepflanzte Tanne, bis auf den Wipfel der Zweige beraubt, verkündet dem ganzen Thal und allen Wanderern, dass eine Tochter in heirathsfähigem Alter daselbst zu finden. Solche hohe wipfeltragende Stämme stehen auch zwischen den armseligen Holzkreuzchen auf den Friedhöfen, seltsam anzuschauen. Diese Bäume müssen die Burschen auf dem vorzeitigen Grabe der Liebsten aufrichten. — —

Wenn wir in demselben Raume die Collektionen und Pläne des siebenbürgischen Eldorado, des Kohlenbeckens von Petroseny und — des Salzstocks von Máros-Ujvár erblicken, so ist es schwer zu glauben, dass diese so verschiedenartigen Gebilde und Schätze *einem* Landestheile, dem westlichen Siebenbürgen, verliehen sind. Es ist in der That ein so mannichfacher Reichthum, wie er sich nur an wenigen Punkten der Erde wiederholt. Siebenbürgen und die Marmarosch gehören zu den salzreichsten Ländern der Erde. Bei Ujvár ist das Marosthal ohne alle landschaftliche Reize, eine breite Alluvialfläche, von obertertiären Hügeln eingeschlossen. Wer möchte hier den in der Thalsohle anstehenden Salzstock ahnen, welcher mehr als die Hälfte des ungarischen Salzbedarfs liefert! Die Nähe des Flusses hat schon seit ältester Zeit die Ausbeute vorzugsweise dieses Salzstocks begünstigt, wenngleich die aus dem Fluss in die Diluvialmassen eintretenden Gewässer auch wiederum dem Baue gewisse Schwierigkeiten entgegenstellten. Die Salzmasse — nur von einem dünnen (4—6 m.) Alluvium bedeckt — nimmt in der Maros-Ebene eine elliptische Fläche ein, 886 m. lang (N-S), 512 m. breit und gehört, gleich allen andern Salzvorkommnissen Siebenbürgens, dem jüngern Tertiärgebirge an. Die vorliegenden Pläne geben uns das folgende naturgetreue Bild von der Lagerung des Salzstocks. Von seiner obern Begrenzung schnürt sich die kolossale Masse gegen die Tiefe (bis zu etwa 100 m.) hin etwas zusammen, um alsdann wieder anzuschwellen. Die umgebenden, sehr steil stehenden, zum Theil überstürzten Mergelschichten bilden also von der Oberfläche bis etwa 100 m. Tiefe das Liegende des Salzstocks; tiefer hinab ändert sich dies Verhältniss. Bis zu welcher Tiefe das Salz hinabreicht und wie sich dort

seine Lagerung gestaltet, darüber fehlt uns jeder Aufschluss. Durch wechselnde lichte und graue Bänder prägt sich eine deutliche Schichtung des Salzes aus. Kaum möchte irgendwo eine gleich gestörte, in scharfen Falten zusammengepresste und aufgestauchte Schichtenlage zu beobachten sein wie hier. Bei einer flüchtigen Betrachtung könnte man wähnen, man habe es mit einer einzigen, steil bis lothrecht aufgerichteten Schichtenmasse zu thun. Der etwas genauern Betrachtung stellen sich indess überall die spitzen Umbiegungen dar. Es hat den Anschein, als wäre die Masse auf den zehnten Theil der ursprünglichen Fläche zusammengeschoben worden und hätte sich in Folge dessen zu Tage gedrängt. Zur Gewinnung des Salzes werden ungeheure Hohlräume im Innern des Stocks ausgehauen. Man stelle sich vor ein Haus mit Giebelwänden und einem unter 45° ansteigenden Dache, so hat man ein Bild der Abbauräume. Die Firstlinie liegt 56 m. unter Tage. Die Länge der Räume beträgt gegen 95 m., die Breite etwa die Hälfte. So steigen diese Abbaue tiefer und tiefer hinab, hunderte von Menschen brechen und spalten die Salzfelsen, welche sich, wie alles Salz der Karpathenländer, durch ausserordentliche Reinheit auszeichnen. Die Produktion von Máros-Ujvár betrug 1878 unter der trefflichen Leitung des Bergraths Hrn. Juchow etwa 60000 T. In ältern Salzgruben z. B. Déesakna, Torda oder Thorenburg u. a. haben die Abbauräume eine Glocken- oder Zuckerhutform mit ungeheuren Dimensionen: Bodenfläche 3—4000 Q.-m., Höhe bis 150 m. — Auf Grund der officiellen Angaben ergeben sich Produktion und Werth der in den Ländern der Stephanskrone 1877 gewonnenen Metalle und nutzbaren Mineralien: Gold 1577 kg. (2 199 637 fl.), Silber 21 236 kg. (1 911 723 fl.), Kupfer 1 046 813 kg. (948 981 fl.), Blei

1 733 314 (355 251), Zink 512 823 (126 411), Nickel und Kobalt 406 275 (530 601), Quecksilber 18 006 (48 900), Frisch-Roheisen 151 115 780 (6 708 070), Guss-Roheisen 8 587 946 (813 552), Steinkohlen 571 466 405 (2 743 587), Braunkohlen 888 779 865 (2 876 200), Petroleum 1 693 228 (112 989), Eisenkies 22 183 125 (119 027), Chromeisenstein 575 680 (5 140), Braunstein 1 044 068 kg. (20 555 fl.). — Ein Vergleich dieser Zahlen mit denjenigen des letzten Jahrzehnts ergibt eine Abnahme für: Gold, Silber, Kupfer, Quecksilber, Guss-Roheisen; eine Zunahme für: Frisch-Roheisen, Steinkohlen, Braunkohlen, Petroleum, Eisenkies, Braunstein; keine wesentliche Veränderung zeigen Blei, Zink, Nickel und Kobalt, Chromeisenstein.

Indem wir Ungarn verlassen, beseelt uns der Wunsch, auf einer spätern Ausstellung die beiden Reichshälften vereinigt wiederzufinden. Möchte sich in Ungarn — sei es durch die Noth des Lebens, sei es durch gewissenhafte Prüfung — mehr und mehr die Erkenntniss Bahn brechen, dass durch die Vereinigung mit Oesterreich, dass durch das deutsche Element Ungarn in geistiger, socialer und materieller Hinsicht auf die Stufe gehoben wurde, auf der es sich befindet! Es gibt kein zweites Beispiel der Durchdringung eines Staates in seinem gesammten Culturleben durch ein ursprünglich nicht einheimisches Element, wie es Ungarn darbietet. Dem deutschen Wesen verdankt Ungarn seine Stellung unter den Culturstaaten. Diese geschichtliche Thatsache erheischt, dass man neben der ungarischen die deutsche Sprache als gleichberechtigt anerkenne. Statt dessen, welch' tragisches Schauspiel erblicken wir! — einen Vernichtungskrieg der herrschenden Nation gegen die deutsche Sprache, gegen alle diejenigen Veranstaltungen, welche Jahrhunderte hindurch zum Heile Ungarns deutsche

Eigenart geschützt und erhalten haben. Es ist ein selbstmörderischer Krieg, welchen die herrschende Nation mit allen Mitteln führt, die die freiheitlichen Institutionen gewähren (man erinnere sich der Worte Kol. Tisza's, gesprochen im ungarischen Unterhause am 24. März 1876: „über der Gewalt des Parlaments steht allein die allgemeine ewige Gerechtigkeit", az általános örök igazság). Jeder Schlag, welcher gegen die deutsche Sprache, gegen deutsche Eigenart geführt wird, schlägt zugleich dem Culturleben Ungarns eine unheilbare Wunde. Möge Einsicht und Gerechtigkeit wieder die Herrschaft gewinnen, wo jetzt der Nationalitätsfanatismus die Geister verwirrt! *Pro Austriae incolumitate* sei und bleibe der Wahlspruch des Reichs!

Oesterreich. Bevor wir die österreichische Abtheilung studiren, lassen wir einige Zahlen, berechnet aus den amtlich vorliegenden Daten, zum Vergleiche Cisleithaniens mit den Ländern der Stephanskrone reden. Im J. 1876 entfielen in Oesterreich auf den Kopf der Bevölkerung: 0,54 Tonnen producirter Kohle, 0,13 T. Eisen; in Ungarn 0,10 Kohle, 0,08 Eisen. Der Produktionswerth des Bergbaus, der Hütten und Salinen betrug in Oesterreich auf den Kopf 8 ℳ. 20 ₰ (gerechnet 1 fl. = 2 ℳ.), in Ungarn 3 ℳ. 80 ₰. Es entfielen 1876 auf den Kopf in Oesterreich: 15 Briefe incl. Zeitungen, 536 gr. an Packetsendungen, 314 ℳ. an Geld- und Werthsendungen; für Ungarn betragen die betreffenden Zahlen 7, 60 gr., 96 ℳ. Zahl der Sparkassen in Oesterreich 1876 304, Einlagen 1220 Millionen ℳ. Ungarn ohne Slavonien und Kroatien (Einw. 1 837 000) 308 mit 379 Millionen ℳ. In Oesterreich kamen (1869) auf 1000 Einw. 21 Haus- und Rentenbesitzer und 40 Diener für persönliche Leistungen; in Ungarn betragen dieselben Kategorien 5 und 74. Es kommen demnach in Cisleithanien auf 1

Besitzer nicht ganz 2 Diener, in Ungarn fast 15! — Sapienti sat. —

Wie in Wien 1873, so legte auch zu Paris die österreichische Abtheilung rühmliches Zeugniss ab von dem Fortschreiten auf dem Gebiete der angewandten Wissenschaften, der Industrie, des Bergbaus, der gesammten Landescultur. Kein anderes Land hat in dem vergleichsweise kurzen Zeitraume von 3 Jahrzehnten solche Fortschritte gemacht, wie Oesterreich; vor allem gilt dies in Bezug auf den eigentlichen Lebensnerv der Neuzeit, das Studium der Naturwissenschaften. Vielleicht irren wir nicht in der Vermuthung, dass in keinem andern Staate dem naturwissenschaftlichen Unterricht an den Mittelschulen, vor allem auch der Mineralogie und Geologie, solche Würdigung zu theil wird wie in Oesterreich. Einen wesentlichen Antheil an dieser wissenschaftlichen Neugestaltung des Landes gebührt der k. k. geologischen Reichsanstalt, deren Karten und Publicationen zunächst unsere Blicke auf sich ziehen. Die Reichsanstalt dürfen wir aber nicht erwähnen, ohne zugleich ihres ersten Direktors Wilh. von Haidinger zu gedenken, welcher für das mineralogische und geologische Studium in Oesterreich Ausserordentliches geleistet hat. Wahrhaft wissenschaftlicher Geist, ein unglaublicher Fleiss und geistige Beweglichkeit, bereitwilligste Anerkennung der Verdienste Anderer, vielseitigste Anregung und glühende Vaterlandsliebe, — diese in ihrer Vereinigung gewiss ganz seltenen Eigenschaften zeichneten Haidinger aus (geb. zu Wien 1795, gest. 19. März 1871). Um es mit den Worten des Hrn. Franz von Hauer, des würdigen Nachfolgers Haidinger's auszusprechen, so hat kein Anderer in dem Maasse wie Haidinger beigetragen, „den tiefen Schlaf zu bannen, in welchem

jede selbstthätige Regung auf dem Gebiete der Naturwissenschaft bis in das 5. Decennium des Jahrhunderts in Oesterreich gefesselt lag.“ Die Metropole des Reiches, vordem überhaupt so wenig betheiligt an der allgemeinen Culturarbeit der Menschheit, erhob sich wesentlich unter der von v. H. ausgehenden Anregung zu einem geachteten Mittelpunkt freier und selbständiger naturwissenschaftlicher Forschung. Die Reichsanstalt erwuchs aus dem k. k. montanistischen Museum und wurde durch ein denkwürdiges Schreiben des Ministers v. Thinnfeld (24. Aug. 1849) ins Leben gerufen. „Weltberühmt ist das Institut, welches England gegründet und auf Staatskosten erhält, um die geognostischen Verhältnisse des ganzen Reiches fortwährend auf das Genaueste zu durchforschen, darüber die vollkommensten geognostischen Karten anzulegen, mit deren Hülfe Jedermann das Innere in der Erdrinde, welche er bewohnt, kennen lernen oder jene Materialien aufsuchen und finden kann, die seine Industrie, seine Kunst, sein Gewerbe benöthigen. Welcher Gewinn hieraus für die Volkswirthschaft erwächst und welche ungeheure Ausbeute die Wissenschaft auf diesem Felde machen muss, kann keinem Denkenden zweifelhaft sein.“ Die Reichsanstalt hatte ausgelegt die 26 bisher erschienenen stattlichen Bände ihres Jahrbuchs nebst zahlreichen geologischen Karten, welche so ausserordentlich die Kenntniss des Kaiserstaats gefördert haben. Ein treffliches Bild gewährte die zu einem grossen Blatte vereinigte Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie von Fr. v. Hauer, nach den Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt (Maassst. 1:576 000). Da die Kenntniss der geologischen Beschaffenheit des Landes die unumgänglich nothwendige Grundlage jeder andern Landeskunde ist, so hat Herr

v. Hauer durch Herausgabe dieser Karte sich ein wesentliches Verdienst erworben. Wenn dieselbe erst in jeder der 229 Mittelschulen (1876/1877) Oesterreichs an wohlsichtbarer Stelle zur Schau hängt, wenn Unterricht und Belehrung an sie anknüpft und immer wieder auf sie zurückgeht, dann wird erst der volle und rechte Nutzen sich ergeben. Welcher Aufschwung im cisleithanischen Oesterreich, wo der gesammte Unterricht in den letzten Jahrzehnten vollkommen neu zu gestalten war, eingetreten, lehrt ein Vergleich folgender Zahlen: 1867 10 Realgymnasien mit 107 Lehrern, 1438 Schülern, 1877 60 R.-G. mit 970 L., 12 230 S., 1867 48 Realschulen mit 716 L., 11 239 S., 1877 78 R.-S. mit 1427 L., 21 152 S. Hoffentlich ist die Zeit nicht fern, wo die bildende und veredelnde Kraft des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Schulen zur allgemeinen Anerkennung gelangt. Freilich kommt hierbei alles auf den Geist an, in welchem der Unterricht ertheilt wird.

Ehrfurchtsvolle Anerkennung des in den Naturgebilden waltenden Lebens, verbunden mit liebevoll idealer Hingebung, das stete Bewusstsein der Beschränkung der eigenen und aller menschlichen Weisheit gegenüber der in der Natur sich offenbarenden Weisheit, — dies ist die Vorbedingung, wenn der naturwissenschaftliche Unterricht nicht nur das Wissen vermehren, sondern Geist und Gemüth veredeln soll. — Es sei hier noch einer Erinnerung aus ungarischen Schulen nachträglich Raum gegönnt. Im fernen Bistritz-Naszoder Comitat ist dem Studienplan einer Staatsschule Unterricht in der Naturgeschichte der Bienen und in der Bienenzucht eingefügt. Hr. Korbuly, ein wackerer Ungar, welcher das Deutsche erlernte, um die neueren Forschungen über Insekten zumal in Betreff der Bienen verfolgen zu können, leitet

im rechten Geiste den Unterricht. Er versicherte, dass gewiss keiner seiner Schüler muthwillig einem Thiere das geringste Leid zufügen würde; die Bienen — so urtheilte Korbuly — könnten jedem Menschen, dem Niedrigsten wie dem Höchstgestellten, im Privat- und Staatsleben als hohe, unerreichbare Vorbilder dienen. — Werfen wir noch einen Blick auf die v. Hauer'sche Karte. Welche Fülle von Belehrung können wir durch eindringende Betrachtung derselben entnehmen! Wie prachtvoll stellt sich mit seinen primären und paläozoischen Formationen Böhmen dar, dies herrliche Land, welches aus tiefem Unglück und schrecklichen Heimsuchungen, die menschlicher Wahnsinn, religiöser Fanatismus über dasselbe brachte, sich langsam wieder aufrichtet. In Böhmen finden wir die Felsbeschaffenheit Scandinaviens wieder. Granit und krystalline Schiefer bilden ein uraltes Festland, welches wahrscheinlich seit der frühsten Erdepoche nicht mehr völlig vom Ocean überfluthet wurde. An dieser continentalen Felsmasse (dem wahren Herzen Europas, dem alten Bojerheim) brachen sich nicht nur die Wogen der Oceane, sondern auch die gewaltigen Gebirgserhebungen, welche von den Alpen aus gegen N und NO ausstrahlten. Jura sowohl wie Karpathen sind in ihrem Verlauf augenscheinlich bedingt durch das böhmische Massiv. In einer Bucht desselben kamen die silurischen Schichten, durch deren Erforschung Barrande sich unvergänglichen Ruhm erworben, zur Ablagerung. Thonschiefer und Quarzit mit Kalksteinbänken und Lagergängen von Diabas nehmen mit sehr regelmässiger Muldenform eine Fläche von 20 Ml. Länge (SW-NO), $7^1/_2$ Ml. grösster Breite ein. In diesen Schichten sind die Spuren des uralten (ob ältesten?) Lebens der Erde aufbewahrt: die erste oder primordiale, die

zweite und die dritte Fauna. Jede Vorstellung verliert sich in der Schätzung der Zeit, welche verflossen, seitdem diese Faunen blühten. Die primordiale Schöpfung, der Anfang des Lebendigen, ist es vor allem, welche die uralte Sehnsucht erweckt nach der Lösung des grossen Räthsels, wie das Leben geboren wurde. Vergebliches Hoffen! Nicht unvollkommene Gebilde (wenn überhaupt dieser Ausdruck gestattet), nicht Schwämme, nicht Zoophyten herrschen als Erstgeborene, sondern zahlreiche und eigenthümliche Trilobiten-Gattungen (Crustaceen), dann Brachiopoden und mehrere Pteropoden. „Diese Thatsachen, sagt v. Hauer, entsprechen entschieden nicht den Vorstellungen, welche man sich nach der Darwin'schen Theorie von den ersten Anfängen des organischen Lebens auf der Erde machen muss.“ Wenn Joach. Barrande und die andern grossen Erforscher der früheren Lebenswelt ihre Stimme vernehmbar erheben wollten zu einem Urtheil über die kühne Zuversicht, mit welcher die höchsten und ewigen Probleme des Lebens und der Metamorphose des Lebendigen in einer Fluth von halbwissenschaftlichen Werken und Zeitschriften (möchten sie zur Ehre Deutschlands und deutscher Wissenschaft bald vollständiger Vergessenheit anheimfallen!) diskutirt und als erledigt dargestellt werden, — schnell würde die öffentliche Meinung aufgeklärt sein.

Im nordwestlichen Landestheile bringt die v. Hauersche Karte (leider in Folge des kleinen Maassstabs in gar feinem Farbenmosaik) zur Anschauung das nordböhmische neogene Braunkohlenbecken, während dessen Ablagerung eine grossartige vulkanische Thätigkeit erwachte, Basalt- und Phonolithkegel aufthürmend, Conglomerat- und Tuffschichten über die tertiären Straten breitend. Neben dem hohen geologischen Interesse besitzt das

nordböhmische Kohlengebiet eine ganz ausserordentliche nationalökonomische Bedeutung. Schwerlich gibt es ein zweites Braunkohlenbecken auf Erden, welches eine so bedeutende und zugleich so schnell steigende Produktion aufweist: 1862 768 000 Tonnen, 1867 1 234 000 T., 1876 4 785 500 T. Im letztgenannten Jahre erzeugte dies einzige Becken fast 36 pCt. der gesammten österreichisch-ungarischen Produktion. Kein anderes Kohlenvorkommen des Reichs kann sich in Bezug auf den geringen Erzeugungspreis der Kohle mit dem nördlichen Böhmen messen. Diese Kohle bildet zugleich ein starkes Band, wodurch das Kronland mit dem deutschen Reich verbunden wird. Es betrug nämlich der Verbrauch der böhmischen Braunkohle 1876 in Wien 8800 T., in Prag 94 300 T., hingegen in 5 deutschen Städten (Dresden, Leipzig, Magdeburg, Berlin, Hamburg) 644 600 T.

Es ist wirklich nicht leicht, den Blick von der Hauer'schen Karte abzulenken, denn welchen Theil der Monarchie wir auch in's Auge fassen, überall sind es lehrreiche Thatsachen, welche sie uns offenbart: sei es dass wir die alte böhmische Landfeste betrachten, oder das Königreich der Küsten und Inseln, Dalmatien. Was wir mit Hülfe einer geographischen Karte vergeblich erstreben, ein Verständniss dieser in Europa einzigartigen Küstenentwickelung: die geologische Karte reicht uns den Schlüssel dar. Es offenbart sich bei ihrem Anblick, dass das istrisch-dalmatinische Küstenland aus einem System langgestreckter Schichtenfaltungen besteht, welches NW-SO von Triest bis Albanien zieht und als ein ausstrahlender Zweig der Alpen zu betrachten ist. Kreidekalk nimmt den grössten Theil des Landes ein, zugleich die erhabenen Wölbungen, die Sättel, bildend. Darauf ruhen eocäne Schichten, die langgedehnten Mul-

den ausfüllend. Gegen NO liegt dies litorale Schichtensystem auf den ältern Bildungen (Trias und Carbon) der dinarischen Alpen. In Istrien sind es zwei grosse synklinale Falten der Kreideschichten, in denen eocäne Becken ruhen. Der Quarnero unterbricht diese Faltungen, deren Trümmer im Küstenland und auf den Inseln, Dank den Bemühungen Guido Stache's, jetzt auf das Deutlichste verfolgt werden können. Das Meer ist in die Mulden hineingebrochen; die lockern, zum Theil Nummuliten-reichen Eocän-Schichten konnten der Zerstörung keinen Widerstand leisten. Während im Quarnero noch die beiden mit Eocänschichten erfüllten Mulden trotz ihrer Zertrümmerung und Denudation noch deutlich zu erkennen, wirft weiter gegen SO das Gebirgssystem (dessen Wölbungen allein über dem Meere sichtbar sind) zahlreichere Falten. Doch nicht nur diese den Streichungslinien parallelen, bis 10 Ml. langen Kanäle erfüllt das Meer, es hat auch die Inseln in zahllosen Querlinien zerrissen, sodass die grössern Inseln durch Schaaren kleinerer verbunden sind. In Bezug auf Küstenzersplitterung und Inselreichthum könnte man geneigt sein, Dalmatien mit Norwegen zu vergleichen. Die geologischen Karten beweisen indess, dass die Verschiedenheit des Littorals beider Länder die denkbar grösste ist. Folgen wir der Küstenlinie und den Inselzügen über Curzola und Méleda (auf der die unheimlichen unterirdischen Detonationen, gleich Kanonenschüssen, in den J. 1822—26 in unregelmässiger Wiederholung ertönten) bis dorthin, wo die Bucht von Cattaro sich öffnet. Wir umfahren im Geiste die Punta d'Ostro und treten ein in einen prächtigen weiten Binnensee, von fruchtbaren Hügeln und Geländen umgeben; es ist das Gebiet der eocänen Schichten. Doch vor uns erheben sich, die milderen

Hügel hoch überragend, Bergkolosse in erschreckender Nacktheit, der Lovcen (1758 m.), der Radostak (1452 m.) und die Dobrostica (1578 m.). Nun schnürt der Golf sich ein zu einer engen Strasse, den „Catenen"; es ist ein schmaler Zug von festerem Jura- und Triaskalk, welche hier, beiderseits in hohen Felsen aufragend, eine der prachtvollsten Meeresstrassen bilden. Mit Ketten konnte früher diese Enge (nur 300 m. breit) und mit ihr der innere Theil des Cattareser Golfs geschlossen werden. Dieser ist wieder ein eigener verzweigter Binnensee von ganz anderem Charakter als der äussere. Was könnte man der unheimlich wilden Lage Perasto's vergleichen am stillen dunklen Meer, überragt von einer 800 m. hohen Felsenwand? Auch Cattaro verschwindet fast dem Blick vor den unvermittelt aufsteigenden, bis 1000 m. hohen Felsgebirgen. Hier trägt die Küste nicht mehr den Charakter des dalmatinischen Littorals; es ist bereits die grossartige Physiognomik des albanischen Gestades. — Auf den Bergen um den nördlichsten Theil des inneren Golfs von Cattaro, in der Krivoschie, wohnt ein Volk von ungebändigtem Freiheitssinn, welches sich durch unerhörte Tapferkeit eine Sonderstellung in der Monarchie erhalten hat. Gleich ihren Brüdern, den Montenegrinern, müssen auch die Krivoschianer den Vorwurf barbarischer Sitten über sich ergehen lassen, doch besitzen diese Männer aus der Krivoschie manche Eigenschaften, welche bei höherer Civilisation leider nur allzu oft verloren gehen: strenge Sittenreinheit, unbedingte Todesverachtung, höchste Bedürfnisslosigkeit und Armuth, scharfe Sinne und stahlfeste Körper. Vom höhern Culturleben dringt keine Nachricht, kein Laut in die Umgebung von Dragail. Die Kenntniss der Berge, der Felsen, welche diesen Menschen zum Wohn- und Kampfplatz zugefallen, lässt es weniger

unbegreiflich erscheinen, dass sie neben so vielen geknechteten Völkern der Balkanhalbinsel ihren Heldengeist und unbezwungene Kraft bewahrt haben. —

Vergegenwärtigen wir uns angesichts der v. Hauerschen Karte die Verschiedenheit der Völker Oesterreichs, ja eine gewisse Loslösung vom ehrwürdigen Reiche, so erkennen wir leicht, dass schon in der geologischen Constitution des Landes der fehlende Zusammenhalt der Völker angedeutet und bedingt ist. — Neben der Uebersichtskarte hat die Reichsanstalt eine aus freier Hand colorirte geolog. Karte von Ostgalizien und der Bukowina ausgestellt, Maassstab 1 : 75 000; dieselbe ist aus den Aufnahmen und Arbeiten der HH. K. M. Paul, J. Niedzwiedki, Freih. O. v. Petrino und Dion. Stur hervorgegangen. Das Herzogthum und Kronland Bukowina, dessen geologischer Bau uns hier vor Augen liegt, bietet zwar in seiner Bodenplastik keine besonders hervorragenden Züge dar, dennoch verdient es durch manche Eigenthümlichkeiten unser Interesse — nicht nur in geologischer Hinsicht. Obgleich ringsumgeben von Völkern, welche lediglich in der Herrschaft und Ausprägung der eigenen Nationalität ihr Heil erblicken, strebt die Bukowina dahin, deutsche Sprache, Cultur und Wissenschaft zur Geltung zu bringen. Während in Galizien das deutsche Element fast gänzlich ausgelöscht ist, gründet die Bukowina (deren Bevölkerung nur 8 pCt. Deutsche, hingegen 38 pCt. Rumänen, 41 pCt. Ruthenen, 10 pCt. Juden, als Rest Armenier und Magyaren aufweist) eine deutsche Universität und deutsche Mittelschulen. — Die Bukowina ist — wie die vorliegende Karte lehrt — ein das Karpathenland mit Podolien und dem russischen Osten vermittelndes Gebiet. Während nämlich der südliche Landestheil die charakteristischen

Gesteine und den Schichtenbau der Karpathen zeigt und somit dem grossen alpinen System angehört, finden wir in dem engen Thaleinschnitt des Dnjester horizontale Silurschichten, eine Lagerung, welche, über ungeheure Räume hin, den paläozoischen Formationen Russlands zukommt. Die Südspitze des „Buchenlandes" greift mit der Piatra Dorny hinein in das mächtige Andesitgebirge Kelemen (2035 m. hoch), nahe der grossen Nordbiegung der Marosch. An der Piatra Dorny überschreitet die Via Francisca, eine jener trefflichen österreichischen Militärstrassen (erbaut 1812—20), welche das Reich hätten zusammenhalten sollen, die Wasserscheide Szamos-Sereth. Diese höchsten Theile des Landes bestehen aus eocänem Sandstein und Nummuliten-Kalk. Die breiten hohen Gebirgswölbungen, von stumpfpyramidalen Gipfeln überragt, sind theils mit Wald, theils mit Bergwiesen hedeckt. Hier herrscht äusserste Oede und Einsamkeit. Unübersehbar folgen sich die Gebirgswogen, doch keine menschliche Wohnung erfreut das Auge. Es folgt dann gegen N und O eine (3 Ml. breite) NW-SO streichende Zone von stark gefalteten krystallinen Schiefern mit zahlreichen Kalkstein- und Erzlagern (Kupfer- und Eisenkies, Eisenglanz und Magneteisen, Braunstein), die eigentliche geologische Axe des Karpathenzuges bezeichnend. Es ist ein Hochland von 1100 bis 1300 m. Höhe, mit tief (300—650 m.) eingeschnittenen Thälern, welche bald dem Schichtenstreichen folgen, bald, scharf umbiegend, den Charakter von Querthälern annehmen. Sehr schön zeigt diesen plötzlichen Wechsel der Richtung die goldene Bistritz, in deren Thal die Strasse von Dorna Watra bis Jakobeni führt. Nördlich des letztern Ortes steigt die Strasse wieder empor, um den aus granatführendem Glimmerschiefer und Kie-

selschiefer bestehenden Scheider zwischen der Bistritz und der Moldau zu überschreiten. Bei Poschoritta an der Moldau, wo man die O-Grenze der centralen krystallinen Schieferzone erreicht, ist der Verwaltungssitz der Gruben des „griech.-orient. Religionsfonds der Bukowina". Herrliche Wälder bedecken ringsum das Land (39,7 pCt. des Kronlands ist waldbedeckt); auch sie sind Eigenthum des Religionsfonds, dessen Forstwirthschaft und -Industrie gleichfalls auf der Ausstellung repräsentirt ist. (Der nachhaltige Jahresertrag dieser ungeheuren Wälder beträgt 358 000 Steren Nutzholz, 442 000 St. Brennholz. 150 000 kg. calcinirte Pottasche). Auf der Grenze zwischen dem Centralzuge und der nun folgenden $4^1/_2$ bis 10 Ml. breiten Karpathensandstein-Zone (Kreide) erscheint ein schmales Band von Triasschichten, welche südöstlich von Poschoritta die Berge Adam und Eva, sowie den hohen weitsichtbaren Kalkberg Rareu bilden. Der breite Gürtel oder vielmehr Bogen des Karpathensandsteins, welcher den grössten Theil der Gehänge, oft auch die ganze Breite des westlichen, nördlichen und östlichen Gebirgsabschnittes konstituirt und wegen seiner Armuth an Versteinerungen, sowie seiner gleichförmigen petrographischen Beschaffenheit bis in die jüngste Zeit eine rechte Crux für die Geologen war, stellt ein System von Faltungen dar, stets parallel dem Gebirge streichend, von zahlreichen Zerspaltungen und Verwerfungen durchschnitten. Die Sandsteinzone ist vorzugsweise das Gebiet jener merkwürdigen „Klippen", von denen auch die vorliegende Karte mehrere zur Anschauung bringt. Als „Klippe" bezeichnen die österreichischen Geologen eine, oft in steilen Felsen aus dem Sandsteingebiet aufragende, ältere Schichtenmasse, welche ringsum von jüngern, diskordant gegen das Klippengestein — vor-

zugsweise Kalkstein, der Jura- und ältern Kreideformation — gelagerten Schichten umgeben wird. Jede Klippe, deren im Karpathenzuge mehrere Tausende gezählt werden, erweist sich durch ihre Schichtenstellung als ein kleines selbständiges Gebirgsstück. Die Klippen verdanken den mit sehr starken Dislokationen verbundenen Faltungen ihre Entstehung; es sind Fragmente und Schollen der unterlagernden ältern Formationen, welche, wahrscheinlich in Folge seitlicher Stauchungen, durch die Sandsteindecke hindurchgepresst wurden. — Keine menschliche Vorstellungskraft ermisst die Bewegungen, welche die scheinbar so fest gegründete Erdrinde in der Vorzeit erlitten. Das Sandsteingebiet stellt ein System mächtiger einförmiger Wölbungen dar mit gerundeten Gipfeln (bis 1600—1700 m. hoch). Die Thäler (Längenth. breit, Querth. schmal) sind nicht selten von starken Ueberfluthungen heimgesucht. Es folgt dann das Gebiet der neogenen Tertiärschichten, ein sanftwelliges, theils wald- theils flurenbedecktes Hügelland, bis in grösserer Entfernung vom Gebirgssaume die jüngsten Gebilde den anstehenden Fels bedecken. Auf einer ca. 70 bis 80 m. steil zum Pruth abstürzenden Tertiärterrasse dehnt sich Czernowitz mit seinen Vororten aus, ein wahres Emporium des Südostens. Auf der höchsten Bodenwölbung gegen NW erhebt sich der Residenzpallast des Metropoliten der Bukowina und Dalmatiens, in reichem orientalischem Styl erbaut. Pallast, Kapellen und Dom, ein prachtvoller Garten etc. rufen die vatikanische Residenz in Erinnerung. Der ehrwürdige Hr. Erzbischof Blazewič, umgeben und beglückt durch Enkelkinder, residirt in Czernowitz und leitet mit väterlicher Milde sein die Bukowina und Dalmatien umfassendes Metropolitangebiet. — Wir überschreiten den Pruth und gelangen über Sada-

gura, wo ein hochberühmter Rabbi, das Haupt der Kassidim, wohnt, an den die Landesgrenze bildenden reissenden Dnjester, in dessen tiefer Erosionsschlucht unmittelbar unter neogenen Schichten und Grünsanden (Kreide) alte rothe Sandsteine (Devon) und silurische Kalke in horizontaler Lagerung erscheinen. In dem Profil, welches das Dnjester-Thal und in ähnlicher Weise auch die nördlichen Nebenflüsse dieses Stroms offen legen, fehlen demnach alle Formationen zwischen dem Devon und der Kreide, während in den Karpathen Schichten der Dyas, Trias und Jura nachgewiesen sind. Da diese mesozoischen Schichten am Dnjester und in Podolien auch wohl niemals vorhanden waren, so sind wir zu der Annahme gedrängt, dass während eines unermesslichen Zeitraums Podolien Festland, das heutige Karpathenland Meeresgrund war. Welche Schranke damals das karpathische Meer verhinderte, Podolien zu überfluthen, dies möchte schwer zu ergründen sein. Eine solche absolute Verschiedenheit der gesammten geologischen Bildung — wie sie weithin längs des Nordfusses der Karpathen zu verfolgen ist — gehört zu den merkwürdigsten tellurischen Erscheinungen.

Wenngleich unter den vorliegenden Karten noch manche ein genaueres Studium verdienen, so wenden wir uns doch jetzt zu der die Erzeugnisse des Bergbaus und Hüttenbetriebs umfassenden Klasse. Da Oesterreich, wie allbekannt, mit Bodenschätzen auf das Reichlichste ausgestattet ist, so dürfen wir hier auf mannichfache Belehrung hoffen. Zunächst erheischen die vom k. k. Ackerbau-Ministerium ausgestellten Gesteine, Erze, Hüttenprodukte, erläutert durch zahlreiche Karten, Pläne, Tabellen, Druckschriften unser Interesse; sie betreffen die Staatswerke: Přibram, Joachimsthal, Idria und Schnee-

berg in Tyrol. — Der Name *Přibram* verkündet den gerechtesten Ruhm des österreichischen Bergbaus und Hüttenbetriebs. Denn wo wäre ein zweites Grubengebiet auf Erden, in welchem ein Gang in 1000 m. Tiefe abgebaut wird? Wo wäre in Europa eine andere Silber- und Bleigrube, welche im letzten Jahrzehnt einen mittlern reinen Jahresgewinn von 1 530 000 *M.* aufweist? Sagenhaft sind die ältesten Nachrichten über Přibram; sagenhaft ist die Vision der Herzogin Libuša, welche, vor ihrer Burg Wyšehrad nach Abend gewendet, in Gegenwart der Vornehmsten des Landes prophezeite: „Ich sehe einen Birkenwald und einen Berg, der voll Silbererz ist; dasselbe sollt ihr und eure Nachkommen geniessen.“ Die frühsten beglaubigten Nachrichten über den Silberbergbau beginnen, da die ältern Bergbücher in den Hussitenkriegen vernichtet wurden, mit dem 16. Jahrh. Unter König Ferdinand I. begann durch Heranziehung deutscher Bergleute, wie überhaupt für den böhmischen Bergbau, so besonders für Přibram eine Epoche erneuten Aufschwungs. In dem Freiheitsbrief, welchen der König am 30. April 1534 der Stadt verlieh, schrieb er: „Wir haben glaubliche Berichte, wie sich aus Gnade des Allmächtigen ein trefflich Bergwerk mit hoffentlich Klüften und Gängen daselbst in Přibram erzeige und erweise.“ Indess scheint die Aussicht auf reiche Ausbeute bald wesentlich gesunken zu sein, sodass die k. Kasse den Gewerken Vorschüsse machen musste, um den Bergbau nicht gänzlich in Verfall gerathen zu lassen. Eine glänzendere Periode begann 1544 mit der „Einmuthung der Unserer lieben Frau Fundgrube“. Es heisst in einem Bericht von 1551, es seien „im Tiefsten sehr mächtige und schöne Drusen und Erze, wie sie seit Menschengedenken nicht gesehen wor-

den.“ In jener Zeit producirte Přibram jährlich 4 bis 600 kg. Silber. Doch nahm die Ausbeute allmälig ab, sodass 1574 nur 5,7 kg. erzeugt wurden. Das Jahresmittel von 1553—1574 betrug 136 kg. Silber, während die mittlere Jahresproduktion 1868—77 18 965 kg. Ein Vergleich dieser Zahlen beweist einerseits den sehr viel höhern Werth des Edelmetalls vor 3 Jahrhunderten, andrerseits auch den ausserordentlichen Fortschritt der Metallurgie. — Um dem sinkenden Bergbau wieder aufzuhelfen, verlieh Kaiser Rudolph II. 1579 der Stadt ein neues grosses Privilegium in 22 Artikeln. „Zum Siebenten“ wurde bestimmt: „Es sollen auch — — die so sich ausser Lands geschuldiget oder sonst etwas verbrochen haben und sich bei gemeltem Bergwerk zu Přibram niederlassen würden, doch ausgeschlossen Morderei, Diebstal und dergleichen Bös-Malefiz-Handlungen, es wäre denn, dass einer aus Noth ein Gegenwehr brauchen, und einen Todschlag thun müssen, daselbst sicher und geleidlich sein, arbeiten, bauen und ihre Nahrung suchen und treiben mögen, jedoch sollen dergleichen berechtigte Personen zu keine Bergwerk-Diensten fürgenommen noch gebraucht werden.“ Zum Dreizehnten wurde bewilligt, „dass die Test von Silber Brennen, auch was kleiner Körnerlein, die unter einem halben Loth wegen, darauf stehen verbleiben, in die Gemein gegeben, und zu gemeiner Stadt Nutz und Frommen, auch zu Unterhaltung des Gottes Dienstes und der Armen Leut, alles mit Vorwissen und Rath unsers Obristen-Müntz Meisters gewend und angelegt — —“. Zum 15. wurde bestimmt, dass alles „inmassen bisher geschehen, hinfüran auch in teutscher Sprach und Zungen gehalten und gehandlet werden“. (Jetzt hat leider auch als Amtssprache das Deutsche in Přibram dem böhmischen wei-

chen müssen.) Zum 21. wurde bewilliget, „wofern sich die Inwohner bemeldter Stadt Přibram bei dem Bergwerk so viel bereichten und erobern würden, dass sie um die bemeldte Stadt, Mauer, Graben und Thore, so viel für einen Anlauf, und Beschützung der Ehrbar und Obrigkeit dienstlich und noth ist, doch auf ihren selbst Kosten und Darlag, bauen sollen und mögen". — Gegen Ende des 16. Jahrh. nahm man seine Zuflucht zur Wünschelruthe. „Oberst Münzmeister Graf Friedr. Schlick, der viel auf Ruthengänger hielt, gab Seiner Majestät den Rath, ein Paar Ruthengänger anzustellen; im alten Mann sei nichts mehr anzufangen, durch neue Schürfe müsse man etwas zu finden suchen." Mit mehrfachen Unterbrechungen und unter grossen, besonders die Wasserhaltung betreffenden Schwierigkeiten baute man während des 17. sowie während der ersten Hälfte des 18. Jahrh. In einem Bericht des Bergmeisters Leibwurtz von 1752 heisst es, „dass der Přibramer Bergbau noch nicht zu verwerfen, sondern allerdings bauwürdig und hauptsächlich die Tiefe zu untersuchen ist, so man Hoffnung hätte, dass in grösserer Teufe mehrere und ergiebigere Gefälle gewonnen werden, folglich dieser hoffnungswürdige Bau mit der Gnade Gottes erst seinen rechten Anfang nehmen dürfte". Wir erfahren zugleich, dass von 1736—1764 mittels göttlichen Segens an Feinsilber 12 794 *M.* 14 Loth $1^3/_4$ Quentl (3 590,8 kg.) gewonnen sei und nach Abzug der verwendeten Unkosten sich ein Ueberschuss von 39 394 fl. ergeben habe. 1772 liess Maria Theresia dem Přibramer Magistrat dero Allerhöchste Unzufriedenheit aussprechen, „dass ohngeachtet die Stadt ihre Freiheit und Aufkommen führnehmlich dem Bergbau zu verdanken habe, man gleichwohl von Seiten der Stadtobrigkeit sowohl als der Bür-

gerschaft so wenig lieb und Neugung für den armen Bergmann verspühren lasse: wie dann diese Abneigung bei der im verwichenen Jahr entstandenen Theuerung in deme sich veroffenbahret habe, dass, da Ihre Maj. zur Steuerung der Noth aus Landes-Mütterlicher Gnade 500 Ctr. Mehl dahin angeschaffet haben, die arme Bergleute von diesem Beneficio ausgeschlossen worden seien". — Eine neue blühendere Epoche des Přibramer Bergbaus beginnt 1779 mit der Absinkung eines neuen Hauptförderschachtes, des jetzigen Adalberti, welcher Mai 1875 die Saigerteufe von 1000 m. erreichte. Aus der langen Reihe der Verordnungen mögen noch die folgenden nicht ohne Interesse sein. Im September 1799 wurde befohlen, monatlich 200 Ctr. Blei für das russische Truppenkorps vorzubehalten. Im Frühjahr 1805 wurde verordnet, „bei einem drohenden feindlichen Ueberfall den Vorrath von Erzen, Schlichen und Edukten, sowie alle wichtigen Akten durch vertraute und verschwiegene Leute unaufsichtig in die Grube behufs sicherer Verwahrung zu bringen". Unter den Beamten, welche sich das grösste Verdienst um den Aufschwung der Grube erworben haben, sind namentlich zu nennen die Ober-Bergverwalter J. A. Alis, M. Layer, J. Grimm, Al. v. Lill.

Einen trefflichen Ueberblick über das Grubengebiet gewinnen wir auf dem mit einer berühmten Wallfahrtskirche gekrönten „heiligen Berge" 576 m. üb. M., 76 m. über Přibram. Unmittelbar zu unsern Füssen, in W. dehnt sich die blühende Stadt aus; über eine sanfte Senkung hinweg erreicht der Blick den Birkenberg ($2^1/_2$ km. fern, 548 m. hoch), eine flache von SSW-NNO verlaufende Höhe, auf welcher sich die Schachtgebäude erheben. Gegen NW steigen weisse Dämpfe empor, sie deuten die Lage der Schmelzhütte an, 3 km. von Při-

bram entfernt. Ueber dem silberreichen Birkenberge erscheinen am fernen Horizont die Höhen des Brda-Waldes, namentlich der Berg Tock bei Obecnic, 853 m. h., der Baština, 765 m. h. Die Umgebung von Přibram besteht aus den ältesten, versteinerungsfreien silurischen Schichten (Streichen SW-NO, steiles Fallen, theils gegen W theils gegen O). Es sind Thonschiefer und grauwackenähnlicher Sandstein, in welch' letzterem Gestein die meisten Gänge aufsetzen. Von grosser Bedeutung für den Bergbau und nicht geringerem geologischem Interesse ist die „Lettenkluft", eine mehrere dcm. mächtige Gebirgsspalte, an welcher in Folge von Dislokationen Thonschiefer einerseits, Sandstein andrerseits mit widersinniger Neigung an einander grenzen. Nach Posepny ist diese grosse Dislokationsspalte älter als die Erzgänge, wenngleich auch noch nach der Gangbildung Verschiebungen der Gebirgstheile auf der grossen Spalte stattgefunden haben. Im Ganggebiet treten zwei N-S-streichende Diabasgänge auf, welche gleichfalls Dislokationen der Silurschichten veranlasst haben. Die Beziehungen der Diabas- zu den Erzgängen können noch nicht als vollkommen aufgehellt betrachtet werden. Die Erzgänge streichen mit leichten Krümmungen von SSW-NNO und fallen steil gegen O ein; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen einigen dcm. und 6 m.; gegen die Oberfläche tragen sie den sog. „eisernen Hut"; d. h. die obere Teufe der Gangspalte (bis 30 selbst bis 100 m. von Tage abwärts) ist mit Brauneisenstein erfüllt; erst in grösserer Teufe erscheint silberhaltiger Bleiglanz. Der wichtigste und reichste unter allen Gängen ist der Adalberti-Hauptgang. Von der leider so gewöhnlichen Erfahrung, dass die Gänge mit der Teufe ärmer werden, bildet Přibram eine sehr erfreuliche Ausnahme. Bei

einigen Bleiglanzgängen bleibt der Silbergehalt des Bleiglanzes bis in die grösste, erreichte Tiefe gleich, bei andern nimmt er sogar zu, so beim Adalberti, welcher in der Teufe 0,7 pCt. Silber aufweist. Der mittlere Silbergehalt aller zur Hütte gesandter bleiischer Erze beträgt etwa 0,3 pCt. Einige unter den Přibramer Gängen, welche in der Tiefe mildere Schiefer zum Nebengestein haben und nach oben in härtere Grauwacken eindringen, keilen sich aus bevor sie zu Tage ausgehen. Neben dem Bleiglanz erscheint auch Blende mit einem Silbergehalt 0,04 bis 0,06 pCt. als Gangmineral. — Auf der Ausstellung bewunderte man ein prächtiges ca. 0,6 m. grosses Gangstück aus der grössten Teufe des Adalberti. Es stellte ein beiderseits vom Schiefer begrenztes Gangtrumm dar, 0,3 m. breit, mit grossblättrigem silberreichem Bleiglanz erfüllt. Die Gänge von Přibram bilden eine der reichsten Fundstätten mannichfacher Mineralien, von denen nur folgende erwähnt werden mögen: gediegen Silber, Silberglanz, Blende (deren strahlige, auf dem Schwarzgruber Gang vorkommende Varietät jetzt zum hexagonalen Schwefelzink, Wurtzit, gerechnet wird), lichtes und dunkles Rothgülden, Bournonit, Fahlerz, Stephanit, Polybasit, Cronstedtit. Ausserdem als eigentliche, die Spalte füllende Gang-Mineralien: Kalkspath, Dolomit, Quarz, Schwerspath und Spatheisen. — Vermöge einer vortrefflichen Ventilation ist selbst in den grössten Tiefen der Adalberti-Grube die Temperatur eine sehr gemässigte, 20 bis 22° C. Auch scheint die Wärmezunahme mit der Tiefe dort eine ungewöhnlich langsame zu sein. Schliesslich mögen noch folgende statistische Daten hier eine Stelle finden. Es wurde erzeugt 1825—1874: Feinsilber 505 652 kg., Blei 14 097 749 kg., Glätte 49 295 202. Die Gesammtausbeute betrug 13 061 764 fl.

In den letzten Jahren weist Přibram stets steigende Zahlen auf, so für 1877: Feinsilber 27 015 kg., Blei 1 292 125 kg., Glätte 3 466 306. Reingewinn 1 288 722 fl.

Am Adalberti-Schacht, welcher 1878 1020 m. erreichte, ist in 1000 m. Teufe eine magnetische Warte angebracht; sie befindet sich 452 m. unter dem Meeresniveau, noch 58 m. unter dem Spiegel des todten Meeres. Die Gesammtlänge der Stollen beträgt 33 Ml. Die Zahl der Arbeiter 4900, und zwar 3500 in der Grube, 1400 über Tage.

Während in Přibram die Gegenwart viel reicher und glänzender ist wie die Vergangenheit, verhält es sich in Betreff *Joachimsthals* umgekehrt. Kaum gibt es einen zweiten Namen in Europa, der einen solchen Silberklang besitzt wie die Stadt auf der böhmischen Seite des Erzgebirgs, $2^1/_2$ Ml. nördlich von Carlsbad. In den Gruben von Joachimsthal arbeiteten zu Anfang des 16. Jahrh. 8000 Bergleute, die jährlich gewonnene Silbermenge bezifferte sich damals auf 22 000 kg., eine mit Rücksicht auf den damaligen Geldwerth ungeheure Summe. 1518 wurden hier die ersten (Joachims-)„Thaler" geprägt. Jener kolossale Reichthum hielt etwa 80 J. an; für die folgenden Jahrhunderte bis zur Gegenwart wird die mittlere Jahresausbeute zu 3000 kg. angegeben. — Der ausliegende Block Uranpecherz erinnert uns indess daran, dass die Gänge von Joachimsthal neben Silber jenes seltene Metall, Uran, führen, dessen Verbindungen sehr geschätzte Farben für die Glas- und Porcellanmalerei darbieten. Als solche sind gesandt licht- und dunkelgelbes uransaures Natrium, uransaures Kalium und Ammonium, schwarzes Uranoxyd-oxydul. Die Gänge von Joachimsthal (34 an der Zahl, theils N-S, theils O-W streichend) setzen im Glimmerschiefer auf. Die Erzmittel stellen sich als linsenförmige Kör-

per dar, sehr wechselnd in Bezug auf Bauwürdigkeit. Neben verschiedenen Silbererzen führen die Mittel Wismuth-, Nickel- und Kobalterze, sowie Uranpech. In der zu Joachimsthal bestehenden k. k. Fabrik werden jährlich etwa 4500 kg. Uranfarben für Porcellan- und Glasmalerei im Werthe von etwa 180 000 *M.* dargestellt. Während Uranoxyd-oxydul ein der stärksten Hitze widerstehendes Schwarz gibt („Scharffeuerfarbe"), färbt es, als Glasur („Muffelfarbe") aufgetragen, citronen- und orangegelb. Auch die grünlichgelb schillernden Gläser verdanken dem Uran ihren Farbenglanz. Klaproth entdeckte 1787 dies seltene Element im Pecherz und benannte es „zu einigem Andenken, dass die chemische Auffindung dieses neuen Metallkörpers in die Epoche der Entdeckung des Planeten Uranus gefallen" sei. Wöhler wies im Pecherz von Joachimsthal Vanadinsäure (0,2 pCt.) nach und gab dadurch die Anregung zur Darstellung der kostbaren Vanadin-Präparate in der k. k. Fabrik (Vanadinsäure und vanadinsaures Ammonium und Natrium). — Als man zu Anfang der 60er Jahre den Hauptschacht vertiefte, sprudelte eine warme Quelle (½ cbm. in der Minute) empor. Die Erscheinung von Thermen in den Gangspalten ist von grossem geologischem Interesse, da sie uns eine letzte Nachwirkung derjenigen tellurischen Thätigkeit darbietet, durch welche die Erzgänge zweifelsohne ausgefüllt wurden.

Der dritte ärarische Grubenbezirk, welchen wir auf der Ausstellung repräsentirt sehen, ist das berühmte *Idria* in Krain. Durch die Bemühungen des um die Kenntniss österreichischer Montandistrikte hochverdienten Ober-Bergraths V. v. Lipold, Direktors der Werke von Idria, ist die Grube sowohl in geologischer und mineralogischer als auch in montanistischer Hinsicht vor-

trefflich zur Anschauung gebracht. Unter den geologischen Karten verdient namentlich diejenige der Umgebungen Idria's von V. v. Lipold im Maassst. 1:7200 rühmliche Hervorhebung. — Grössere Quantitäten des flüssigen Metalls, welches auch in Hinsicht seines Vorkommens von allen andern Metallen durchaus abweicht, ziehen immer die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Nach Paris waren nur 700 kg. (52 Liter) gesandt, um das wesentlichste Produkt Idria's zu repräsentiren. Anders war es in Wien 1873, wo man am Rande eines Quecksilberbeckens stand, welches (1,5 m. im Durchmesser) 7500 kg. umschloss (im Werth von 100 000 *M.*). Auf dem stets leise bebenden Metallbad schwamm, um ein Geringes mehr als zur Hälfte eingetaucht, eine Kanonenkugel, welche, wenn tadellos gegossen, in allen Stellungen ruhen muss. — Angesichts der Collektion von Idria, wer vergegenwärtigte sich nicht dankbar die grossen Dienste, welche das flüssige Metall in der Industrie und Wissenschaft dem Menschengeschlecht leistet! Grössern Dank noch schulden ihm die unglücklichen Kranken. Ferner verdanken wir dem Quecksilber die Möglichkeit der Goldgewinnung; sie geschieht fast ausschliesslich durch Amalgamation; auch die Silbergewinnung Mexico's, des silberreichsten Landes der Erde, beruht auf dem Quecksilber. So greift dies wunderbare Metall nach den verschiedensten Richtungen tief in das Culturleben der Menschheit. — Die von Hrn. v. Lipold aufgenommenen und zur Schau gestellten Karten und Profile machen es Jedem leicht, sich über die Lagerstätte von Idria zu belehren. Die Stadt liegt 332 m. h. in einem Thalkessel, überragt von 7 bis 900 m. hohen Bergen. In grösster Verbreitung erscheint um Idria die Triasformation, demnächst die Kreide. Einen schmalen, von

NW-SO gerichteten Zug bilden Schichten der Kohlenformation (Gailthaler Schichten), in noch geringerer Verbreitung tritt das ältere Tertiär auf. Das Quecksilbererz, der Zinnober, gehört der oberen Trias, den Wengener Schichten, an. Von ausserordentlichen Störungen und Dislokationen (Faltungen, Ueberkippungen, Verwerfungen, Verschiebungen) ist die Erdrinde in Idria's Umgebung betroffen worden. Eine grosse Dislokationsspalte verläuft von NW-SO und bedingt zugleich das Zutagetreten der ältesten, der Gailthaler Schichten. Sie ruhen hier in Folge einer Ueberstürzung auf den Zinnober-führenden Straten. Dies war der Grund weshalb man früher auch die Zinnoberlagerstätte der Kohlenformation zurechnete, bis Lipold die abnorme Lagerung aufklärte und zeigte, dass hier die ältere Bildung auf der jüngern ruhe. Die Gailthaler Schieferschichten sind in unmittelbarem Contakt des Zinnoberlagers zuweilen mit gediegenem Quecksilber imprägnirt, daher ihr Lokalname „Silberschiefer". Das Streichen des Erzlagers (Mächtigkeit zwischen 20 und 60 m.), dessen bauwürdige Längenerstreckung 800 m., dessen nachgewiesene vertikale Tiefe 300 m. beträgt, entspricht jener grossen Verwerfungsspalte, welche nach der Ansicht v. Lipold's in ursächlichem Zusammenhang mit dem Erzlager steht. Der Zinnober bildet weder Gänge noch wahre Lager, wie andere Erze, sondern Imprägnationen, welche weder an ein und dieselbe Schicht, noch an dasselbe Gestein gebunden sind. Die reichsten Massen, von linsenförmiger Gestalt, können bis 40 pCt. Zinnober führen. Der mittlere Gehalt der gewonnenen Erze beträgt indess nur 2 pCt. Auf 1 Cub.-m. anstehender Erzmasse rechnet man in Idria 50 kg. Quecksilber; doch wird von dieser Masse nur die reichere Hälfte gewonnen, die andere bleibt als

Bergversatz zurück. Von den zur Hütte gelieferten Erzen haben $5^3/_4$ pCt. einen mittleren Metallgehalt von 10 pCt., $94^1/_4$ enthalten nur $1^1/_2$ pCt. Die Darstellung des Quecksilbers aus dem Erz geschieht in Idria theils in Flamm- und Schachtöfen, wobei ein einfacher Röst- und Sublimationsprocess stattfindet, theils in Muffelöfen durch Zersetzung der Erze mittelst gebrannten Kalks. Die Darstellung des künstlichen Zinnobers, der im Handel verlangt wird, geschieht in der Fabrik zu Idria, und erheischt drei verschiedene Operationen: Herstellung eines innigen Gemenges von Quecksilber und Schwefel („Mohr"), Umwandlung desselben in Stück-Zinnober durch Sublimation, Fabrikation des „Vermillon", der hochgeschätzten Malerfarbe durch Zerkleinerung, Schlämmung und Aussüssung des Zinnobers.

Idria lieferte 1877 380 200 kg. Quecksilber, 6 880 kg. Stück-Zinnober, 57 200 kg. Vermillon; es ist dies etwa $^1/_9$ der gesammten Produktion der Erde.

Die Grube am hohen *Schneeberg* zwischen den Thälern Ridnaun (Sterzing) und Passeyer (Meran) sandte Pläne und Erze, welche letztere an das Blendevorkommen von Ammeberg erinnern. Als eine dreikantige Felsspitze ca. 2790 m. h. überragt der Schneeberg (Glimmerschiefer mit Kalkbänken) jene wilde Hochebene, über welche ein Pfad vom Rabenstein im obersten Passeyer nach Ridnaun führt. In grosser Nähe erheben sich gegen N die Stubayer, gegen W die Oetzthaler Ferner. Schon seit der Mitte des 15. Jahrh. fand am Schneeberg in 2200 m. Höhe Bergbau auf silberhaltigen Bleiglanz und Kupferkies statt. 1486 sollen 1000 Menschen dort gearbeitet haben. Die Blende wurde über die Halde gestürzt. Mit der allmäligen Abnahme der werthvolleren Erze kam die Grube zum Erliegen. Erst vor einem

Jahrzehnt fasste die Behörde, nach umfangreicher Untersuchung der Lagerstätte, den Entschluss, die Blendelager — welche jetzt vermöge der Fortschritte der Metallurgie auf Zink mit Vortheil verschmolzen werden können — abzubauen. Dieselben sind 2 bis 17 m. mächtig und führen neben vorherrschender Blende auch Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies. Kalkspath, Quarz, Granat, Tremolith begleiten jene Kieslager, welche (NO-SW streichend, 29 bis 38° gegen NW fallend) auf eine Länge von 2200 m. und bis in eine Tiefe von 987 m. nachgewiesen wurden. Die Abfuhr dieses geringwerthigen Erzes, welches bis jetzt vorzugsweise durch Tagebau gewonnen wird, erheischte die Anlage eines grossartigen Transportsystems mit einem Wechsel von Bremsbergen und wenig geneigten Bahnstrecken, deren Herstellung die Durchbrechung eines Berges erheischte. Nachdem unfern Ridnaun die Aufbereitung stattgefunden, erreichen die Erze bei Sterzing die Bahn und wandern in die Hütte Brixlegg. Die Schneeberger Grube ist schon jetzt — vor der in Aussicht genommenen Erweiterung der Baue — in der Lage jährlich 6700 bis 7500 Tonnen Blende mit 40 bis 45 pCt. Zink, sowie 310—320 T. Bleierze mit 65 bis 70 pCt. Blei und 0,067 pCt. Silber zu liefern.

Unter den auf der Ausstellung vertretenen Eisenproducenten ragt die Innerberger Hauptgewerkschaft zu Eisenerz hervor. — Es hat der Mutter Natur gefallen, ihre Schätze und Wohlthaten, ihre Heimsuchungen und Qualen höchst ungleich über die Erde zu vertheilen und so eine der bedingenden Ursachen aller Menschengeschichte zu schaffen. Im Erzberge bei Eisenerz in Steiermark brachte sie einen der grössten Schätze an's Tageslicht empor, eine Eisenerzmasse, welche in Bezug auf

Umfang und Vortrefflichkeit schwerlich auf Erden ihres Gleichen hat. Trotzdem bereits seit zwei Jahrtausenden an diesem einzigartigen Berge das Eisenerz gegraben wird, können noch jetzt die offen zu Tage liegenden Erze auf 140 bis 170 Millionen Tonnen geschätzt werden. Nimmt man den Werth einer Tonne Erz loco Halde auch nur zu 6 ℳ. an, so erhält man als Werth des Berges die erstaunliche Summe von 840 bis 1020 Millionen ℳ. Das Eisen vom Erzberge, das norische Eisen, galt schon den Römern als das allervortrefflichste. Unzweifelhaft hat nicht nur römische Tapferkeit und Staatsklugheit, sondern auch das unübertreffliche Eisen des Erzberges einen wesentlichen Antheil an der Unterwerfung der alten Welt. Der Berg bietet in den jetzt erschlossenen Massen hinlängliches Erz mindestens für ein ferneres Jahrtausend, selbst bei gesteigertem Abbau, dar. Und wenn der ehrwürdige Berg drei Jahrtausende den Menschen auf dem Wege ihres Culturfortschritts gedient, — o möchte dann das Eisen nur noch als starkes Werkzeug menschlicher Wohlfahrt und nicht mehr wie heute auch als dämonisches Hülfsmittel zur Vertilgung menschlicher Wesen dienen. — Der Erzberg 1528 m. h., sich in SO unmittelbar über dem „weitberühmten Markt und Bergwerk Eisenärtz“ (Merian) 686 m. h. erhebend, bietet theils noch waldbedeckte Hänge, theils röthlichbraune, von Terrassen unterbrochene Halden dar. Der terrassenförmige Tagebau ist besonders geeignet, den ungeheuren Umfang des Erzlagers zur Anschauung zu bringen. Nur im Winter, wenn der Tagebau ruhen muss, wird eine vergleichsweise geringe Menge des Erzes durch unterirdischen Bau gewonnen. Vom „Gloriett“, einem prächtigen Aussichtspunkt (etwa 270 m. über der Thalsohle), überblickt man einen grossen Theil der Abbau-Terrassen.

Glockensignale erschallen, Warnungstafeln werden aufgezogen, — und schnell sieht man hunderte von Arbeitern, die den Berg belebten, in ihren Zufluchtsörtern verschwinden. Sind 10 Minuten verflossen, nachdem das erste Signal ertönte, so steigt auf der höchsten Terrasse eine kleine Rauchsäule empor, der alsbald Donner und der Absturz einer grossen Erzmasse folgt. Von einer Stufe zur andern schreiten die gewaltigen Sprengungen fort, denen aus den Thälern das donnernde Echo antwortet. Kaum hat die letzte Sprengladung ihren Dienst erfüllt (eine einzige wirft zuweilen mehr als 500 Ctr. Erz), so kommen schnell die Arbeiter wieder zum Vorschein und beginnen mit ungeheuren Hämmern die Erzblöcke zu zerschlagen. — Am Eigenthum des Erzberges participiren zwei grosse Gewerkschaften, die Innerberger und die Vordernberger (auch diese war zu Paris vertreten). Der Besitz der ersteren reicht von der Thalsohle empor bis zu etwa 450 m. Das höhere Gehänge und der Gipfel, sowie der südliche erzleere oder -arme Abhang gehört den Vordernbergern, welche ihre Erze zunächst durch einen langen, den Berggipfel durchbohrenden Tunnel, dann auf einem Bremsberg hinab nach Vordernberg und Leoben führen.

Die Erzmasse des Erzberges, Spatheisenstein, bildet ein durchschnittlich 60 m. mächtiges, doch auf das Doppelte anschwellendes Lager, welches SSW-NNO streicht, am nördlichen Fuss des Berges, nächst Eisenerz, nur mit flacher nördlicher Neigung einfällt oder in schwebender Lage ruht, weiter am Berge empor sich steiler (45—60°) aufrichtet und nahe dem Gipfel senkrecht steht oder sogar in überstürzter Lage gegen S fällt. Am jenseitigen Thalgehänge gegen NW findet man das Erzlager, wenn auch mit sehr verminderter

Mächtigkeit wieder. Es muss demnach durch die Thalerosion hier eine ungeheure Quantität des vortrefflichsten Erzes fortgeführt sein. Das Spatheisenlager ruht auf Kalkstein, dieser auf einer talkig-chloritischen Grauwacke, unter welcher schwarzer Thon- und Kieselschiefer erscheint. Ueber dem Lager tritt zunächst eine Kalkbreccie auf, dann rother Werfener Schiefer (untere Trias). Hrn. Dionys Stur verdankt man den Nachweis, dass das Erzlager, unzweifelhaft der reichste Schatz der gesammten Alpenkette, der silurischen Formation angehört. Zu dieser wichtigen Entdeckung wurde Hr. Stur angeregt durch die dem Schichtmeister Hrn. Haigl gelungene Auffindung eines Stücks Spatheisen mit dem Abdruck einer Rhynchonella nur wenige Schritt von dem oben erwähnten „Gloriett" entfernt. Feinkörniger Spatheisenstein („Flinz") bildet das herrschende Erz, welches neben 53,4 pCt. Eisenoxydul, 3 pCt. Manganoxydul und 5 pCt. Magnesia enthält. Durch Oxydation entstehen daraus die geschätzten „Blauerze", von Mangan blauschwarz gefärbte Brauneisensteine. Diese Oxydation hat bei grössern Blöcken zuweilen einen kleinen, durch lichte Farbe von der dunklen Hülle abstechenden Kern verschont, welcher, wenn er frei und lose in der Höhlung liegt, eine Art von Adlerstein bildet. Zu den schönsten Mineralbildungen gehören die „Eisenblüten", prachtvolle vegetationsähnliche Gebilde von schneeweissem Aragonit, welche aus dem zu Braun- oder Blauerz umgewandelten Spatheisen herauszuwachsen scheinen. Das Schneeweiss der „Blüte" bildet einen merkwürdigen Contrast zu dem dunklen Eisenerz, auf welchem sie ruhen. Diese zarten Steinpflanzen finden sich in den sog. Schatzkammern, Höhlungen, welche beim Fortschreiten der Arbeiten sich von Zeit zu Zeit

öffnen. Auch finden sich breccienähnliche Gebilde, in denen die Brauneisenstücke durch ein weisses Aragonitnetz verbunden sind, es ist das „Kletzenbrod" der Steirischen Bergleute. Zuweilen kommt der Aragonit auch in grossen derben Blöcken vor. Als ein Unicum an Grösse bewundert man einen mit schönem Relief geschmückten Block in der Bergkapelle, deren Altar die hier auf dem Erzberg bezeichnenden Worte des Psalmisten trägt: „Herr, wie sind deine Werke so gross und viel!" Den Gipfel des Erzbergs schmückt und weiht ein riesengrosses eisernes Kreuz, aus dem Stein des Berges geschmolzen, nebst seinem Bilde gewidmet vom Erzherzog Johann. — Der Erzberg (Inner- und Vordernberger Gewerkschaft) lieferte 1876: 237 334 Tonnen (Werth 1 352 962 M.; 2 M. = 1 fl.). Die Produktion war gegen 1874 zufolge des Darniederliegens der Eisenindustrie auf $^2/_3$ der Quantität und die Hälfte des Werthes herabgegangen. Die Produktion von 1874 kommt einem Volum von 62 456 cub.-m. gleich. Nächst Steiermark mit seinem Erzberg steht in Hinsicht der Eisenproduktion Kärnten allen andern Kronländern voran. — In keinem Landestheile ist die Montanindustrie für die Bevölkerung von solcher Wichtigkeit wie in Kärnten, dessen Eisen gleichfalls in Paris ausgestellt war. Der kärntnerische Erzberg (1377 m. h., östlich über Hüttenberg emporsteigend; $5^2/_3$ Ml. NNO von Klagenfurt) bildet den nordwestlichen Ausläufer der wegen ihres Mineralreichthums (Zoisit, Carintin, Omphacit, Cyanit, Granat, Turmalin, Rutil etc.) berühmten Saualpe oder Grossen Sau, 2078 m. h. Gleich dem steirischen, so hat auch der kärntnerische Erzberg schon dem Alterthume zur Darstellung des norischen Eisens die vortrefflichen Erze geliefert. Nicht als ein hoher imponirender Kegelberg, wie sein steiri-

scher Bruder, sondern als ein Plateau stellt sich de kärntnerische Erzberg dar. Ueppige Alpenwiesen, be lebt von zahlreichen Colonien, dehnen sich auf der gross welligen Hochfläche aus. Die Basis des Bergs hat di Form eines Dreiecks; zwei Seiten, von N-S und vo NO-SW gerichtet, werden durch enge, steilwandige Thal schluchten (des Görtschitzbachs und des sich in diese ergiessenden Mosinzbachs, sowie des Löllinger Grabens gebildet, während die dritte (NW-SO) orographisch nich hervortretende Seite durch die Gesteinsscheide zwische dem Kalk des Erzbergs und dem Gneiss der Hohen warthalp dargestellt wird. Diese letztere Seite hat ein ungefähre Länge von 4 km., die beiden andern messe $4^1/_2$ bis 5 km. Nahe dem NO-Ende des bezeichnete Raums liegt die flachgewölbte Erzbergsspitze, von ih zieht eine sanfte Thalsenkung gegen SW, das Gebirg in zwei Rücken zerlegend. Während der steirische Erz berg gleich der Lagerstätte auf der Bindt-Alpe (S. 19 den paläozoischen Schichten angehört, so ist der Hütten berger Erzberg, wie der Lagergang Telek-Ruszkicza, vo noch höherem Alter, den primären oder krystallinische Schiefern eingelagert. Das allgemeine Schichtenstreiche ist in der Umgebung von Hüttenberg NW-SO, entspre chend dem Gebirgsstreichen dieses südöstlichen Zweige der Alpenkette, nahe ihrem Bifurkationspunkte. Da Fallen gegen SW. Der Erzberg besteht wesentlich au Glimmerschiefer in mehreren Varietäten, welche theil durch das Fehlen oder Vorhandensein von Granate theils durch Annäherung an Thonschiefer charakterisi sind. Dem Schiefer sind eingeschaltet mehrere (5 Bänke oder richtiger kolossale Linsen von körniger Kalk, mehrere km. lang, einige dkm. mächtig, welch die Eisenerzlager einschliessen. Unter den Kalkmasse

ist das sog. Haupt- oder Erzberglager das wichtigste, da ihm die bedeutendsten Spatheisensteinlager angehören, welche im Streichen auf 1890 m. bekannt sind und zusammen eine reine Mächtigkeit von 190 m. erreichen. Diese Erzmassen besitzen eine unregelmässige, sehr langgestreckte Linsenform, ihr Einfallen (gegen SW) schwankt zwischen 30° und 70°, beträgt im Mittel 43°. Das unverwitterte, sog. Weisserz ist nahe der Oberfläche in Brauneisen umgeändert, welch' letzteres oft schöne Glaskopfstruktur und die herrlichsten bunten (Anlauf-) Farben zeigt. Zuweilen hat das oxydirte Erz die Formen des Eisenspaths bewahrt; es sind die „Kälberzähne" der kärntnerischen Bergleute. Die Umänderung beginnt mit einem leichten Farbenschiller des Weisserzes, dessen Oberfläche und bald auch die ganze Masse dann dunkler und dunkler wird. Zufolge des hohen Mangangehalts (4 bis 5,5 pCt.) zeigt sich auch hier wie zu Eisenerz, der blauschwarze Farbenton der „Blauerze". Die Gewinnung geschieht durch unterirdischen Bau. Der Hüttenberger Erzberg liefert $^{17}/_{20}$ alles kärntnerischen Eisens (1876 44 680 T.). Die bereits aufgeschlossenen Erzmassen, können, nachdem wahrscheinlich bereits 2 Jahrtausende seit Beginn der Gewinnung verflossen, noch auf 20 Millionen T. veranschlagt werden. Grössere Mengen mögen noch in der unerschlossenen Tiefe verborgen sein. Nach der Berechnung F. Seeland's, dem verdienstvollen Kenner und Monographen des Erzberges, fördert daselbst ein Arbeiter (deren 1500 thätig sind) in 10 Stunden 860 kg. Erze (Eisengehalt 69,8).

Nicht ganz unerwähnt darf der Graphit bleiben, da mehrere Kronländer grössere Quantitäten dieses merkwürdigen, in Bezug auf seine Entstehung noch immer räthselhaften Körpers liefern. Vertreten waren die Gra-

phitgruben von Steiermark (Kaisersberg), Niederösterreich (Mühldorf bei Spitz a. d. Donau), Böhmen (Schwarzbach). Die Graphitgruben von Schwarzbach im südwestlichen Böhmen, dem Fürsten J. Ad. Schwarzenberg (welcher 1873 zu Wien in einem besondern Pavillon die mannichfachen Erzeugnisse und Industrien seiner Herrschaften in Böhmen, Obersteiermark, Kärnten und Salzburg vereinigt hatte) gehörig, sind wohl die wichtigsten auf dem Continent. Der Graphit, häufig von körnigem Kalkstein begleitet, bildet Lager und Linsen im Gneiss und Glimmerschiefer. Auf den Werken von Schwarzbach (250 Arbeiter) werden jährlich 6 Millionen kg. Rohgraphit gewonnen. Die feinste Varietät wird zu Bleistiften in den Fabriken von A. W. Faber, J. W. Guttknecht u. a. verarbeitet. Die Frage nach der Entstehung des Graphits ist deshalb von so hohem Interesse, weil von ihrer Entscheidung auch die Altersbestimmung des organischen Lebens auf der Erde abhängt. Ist der Graphit nur eine umgewandelte und krystalline Steinkohle, so kann an der Existenz der Organismen in jener frühesten Epoche der Erde, in welcher die Bildung des Gneiss und Glimmerschiefers erfolgte, kein Zweifel sein. Indess wer möchte z. B. bei dem Graphit der Meteoriten an organische Thätigkeit denken! Wie der Graphit, so bieten in Bezug auf Entstehung und Umbildung auch die Kohlenwasserstoffe noch manche ungelöste Frage. Ihre wahrhaft geologische Bedeutung, ihre Mitwirkung in den tellurischen, vulkanischen Processen wird wahrscheinlich die Zukunft enthüllen. Inzwischen bis diese Probleme gelöst sind — in welche Tiefen, räumlich und zeitlich, organische Verwesungsprodukte reichen? unter welchen Bedingungen, vielleicht auch durch rein chemisch-geologische Processe Kohlenwasser-

stoffe entstehen können? — müssen wir fortfahren, auf das Sorgsamste ihr Vorkommen kennen zu lernen. — Wenn wir von Kaukasien absehen (S. 148) so besitzt unter allen europäischen Staaten Oesterreich am N- und NO-Abhange der Karpathen die bedeutendsten Petroleum-Lagerstätten. Auf der Ausstellung waren vertreten: die „Erdöl- und Erdwachs-Gewerkschaft zu Boryslaw“ und die „Erdwachs- und Petroleum-Gesellschaft zu Boryslaw-Wolanka“. Boryslaw, das wichtigste Produktionsgebiet für Petroleum liegt auf oberen Tertiärschichten am äussersten Saume der Karpathen im Samborer Kreise, $10^1/_2$ Ml. SSW von Lemberg. Die galizische Petroleumzone, welche von Suczawa an der rumänischen Grenze bis an die schlesische Grenze sich erstreckt, misst 80 Ml. bei einer mittleren Breite von 2 bis 3 Ml. Viele auf dieser Zone wiederkehrende Ortsnamen, z. B. Ropiaka, Ropa, Smolanka, beweisen, dass das Vorkommen von dünnflüssigem Bergöl (Ropiaka), dickflüssigem Bergtheer (Ropa) oder festem Bitumen (Smola, das tatarische Kir) schon seit ältester Zeit den Landesbewohnern bekannt war. Das Erdöl tritt in den reicheren Distrikten theils mit den Quellen hervor und liegt als eine irisirende Haut oder in dicken, dunklen Massen auf den Wassertümpeln, oder es quillt auch wohl für sich aus den Mergelbänken hervor. Durch Erstarren des dünnflüssigen Oels bildet sich Theer und Asphalt. Zuweilen breitet sich unter der Oberfläche eine Schicht Rasenasphalt aus. Das Terrain um Boryslaw ist mit Tausenden von Petrolbrunnen besät; Pošepny schätzte auf je 10 Q.-Klaft. (=35,95 Q.-m.) je einen Schacht. Man durchsinkt 10 bis 15 m. Alluvium und Diluvium, dann die ölführenden Tertiärschichten. Der Brunnen gibt in den ersten Tagen, Wochen, Monaten 0,5 bis 8 Cub.-m. Oel; wenn er zu versiegen

beginnt, gräbt man tiefer, um die folgenden ölführenden Straten in gleicher Weise auszunutzen. Die grösste Tiefe erreicht kaum 50 m. Der im Schachtsumpf grabende Mann ist wegen der drohenden Erstickungsgefahr durch hervorbrechende flüchtige Kohlenwasserstoffe an einem Seile gebunden, an dem er nicht selten bewusstlos heraufgezogen wird. Vor der widerwärtigsten, oft gefahrvollen Arbeit in den Oelschächten schrecken (hier und in der angrenzenden Marmarosch) die Juden nicht zurück. Indem sie keine Art von Thätigkeit und Arbeit verschmähen, überwältigen sie langsam und rastlos alle andern Landesbewohner und steigen, durch eine hohe Entwicklung des Familiensinns getragen, aus den scheusslichen Oelschachtstümpfen zu angesehenen Stellungen empor. — Einige Schächte liefern statt des Oels Erdwachs oder Ozokerit. Diese Masse wird, wenn sie vom Schacht erreicht wird, in Form von langen Strängen in denselben hineingedrückt. Im westlichen Galizien bezeichnen die Orte Gribow, Neu-Sandec und Limanow den reichsten Distrikt. Das Petrol erfüllt hier zuweilen die oberste Bodenschicht; man erkennt dann die am stärksten imprägnirten Partien an dem dürftigen Pflanzenwuchs. Nach den Untersuchungen des Bergraths Paul gehört das galizische Petroleum den sog. Ropianka-Schichten, einer der ältern Abtheilungen des Karpathensandsteins an. Wo es sich in andern, jüngern Schichten findet, so bei Boryslaw und an anderen Orten, da ist es translocirt worden.

Nicht alle Reiche besitzen schleifwürdige Schmuck- und Edelsteine und eine Industrie einheimischer Juwelen. Können sich auch die böhmischen Granate nicht mit dem edlen Opal der andern Reichshälfte vergleichen, so bilden doch auch sie einen schönen und beliebten Schmuck-

stein. Während es nur Wenigen vergönnt ist, sich mit Opalen zu schmücken, haben die böhmischen Granate das Verdienst, ein allgemein verbreiteter, fast volksthümlicher Schmuck zu sein. Böhmische Granate und daraus gefertigter Schmuck waren aus den Schleifereien von Prag, Turnau und Töplitz gesandt worden. Den Namen Pyrop, „Feuerauge", kennt bereits Ovid, es ist aber nicht wahrscheinlich, dass er damit unsern prachtvoll blutroth leuchtenden böhmischen Stein bezeichnete. Der Pyrop ist eine eigenthümliche Varietät des Granats, von den andern Arten dieser grossen Mineralfamilie sich durch Verschiedenheiten der chemischen Mischung, der äussern Kennzeichen, sowie des Vorkommens auszeichnend. Gleich den Edelsteinen ersten Ranges, den Diamanten, Rubinen und Saphiren, werden auch die Pyrope auf sekundärer Lagerstätte, in Schichten von Schutt und Trümmern gefunden und gewaschen. Die Fundstätten der Pyrope (Meronitz, Trziblitz, Podsedlitz, Dlaschkowitz) liegen auf der SO-Seite des böhmischen Mittelgebirges, etwa 1 bis $1^1/_2$ Ml. südlich von den berühmten Phonolithbergen, dem Borzen bei Bilin und dem Milleschauer Donnersberg (835 m. h.). Das Meronitzer Pyropenlager ruht in einer von Basalthügeln eingeschlossenen Mulde und zeigt von oben nach unten folgende Zusammensetzung: ein ca. 5 m. mächtiges Conglomerat von unförmlichen Blöcken sandigen Kalksteins (durch Gesteinsbeschaffenheit und Petrefacten als Pläner bestimmbar) und dolomitischen Mergels; ein $^1/_8$ m. mächtiges sandiges Granatenflötz; $28^1/_2$ m. Thon- und Kalkmergel, darunter das liegende, in Abbau befindliche, nicht durchsunkene Pyropenlager, bestehend aus einem thonigen Conglomerat mit mannichfachen Gesteins- und Mineral-Einschlüssen, unter denen vor Allem wichtig

Serpentin und Opal (durch Umänderung des ersteren entstanden) mit eingewachsenen Pyropen, sowie (in Begleitung von Turmalin, Zirkon, Cyanit u. a.) lose, rundliche Körner (nie Krystalle) von Pyrop, dessen eigentliches Muttergestein, der Serpentin, ringsum im böhmischen Mittelgebirge nicht ansteht. A. E. Reuss macht es wahrscheinlich, dass die Blöcke von Serpentin, wie die von Granit und Glimmerschiefer, durch eine Eruption aus der Tiefe emporgerissen wurden. In ähnlicher Weise stellt man sich die Bildungsart der Diamantenlagerstätte der Kimberley-Grube im Griqualand West, Südafrica, vor. Die kleineren Pyrope werden auf Schnüre gereiht; zu diesem Zwecke zunächst durchbohrt, dann brillantirt. Die grössern und bessern Steine werden natürlich nicht durchbohrt, sondern um eine mittlere ceylonische Granatschale (ein zum Zwecke grösserer Durchscheinenheit auf der Innenseite hohl geschliffener Stein) gruppirt zu den bekannten, allbeliebten Brochen. Mit den Pyropen werden in den böhmischen Schleifereien auch sehr viele Granate aus dem Zillerthal in Tyrol verarbeitet. Sie finden sich eingewachsen im Glimmerschiefer und werden in besondern Mühlen aus den Gesteinsstücken herausgelöst, in Säcken verpackt und nach Böhmen gesandt.

Eine Uebersicht über die österreichische Produktion von Metallen und Nutz-Mineralien ergibt für 1876: Gold, nicht nennenswerth (im 14. Jahrh. war Böhmen, im 15. und 16. Salzburg und Kärnten die wichtigsten Goldländer Europa's). Silber 23 750 kg. (Werth 2 225 847 fl.), Quecksilber 375 352 kg. (1 092 029 fl.), Kupfer 441 900 kg., Rohblei 4 291 000 kg. (1 115 033 fl.), Bleiglätte 3 237 700 (747 827 fl.), Nickel 22 100 kg., Zink 3 979 100 kg. (949 101 fl.), Zinn 207 400 kg. (196 975 fl.), Frisch- und

Gussroheisen 273 046 Tonnen (15 169 611 fl.; an dieser Produktion betheiligten sich Steiermark mit 42,7 pCt., Kärnten 16,4 pCt., Böhmen 15,8 pCt., Mähren 9,8 pCt., Schlesien 7,6 pCt., Niederösterreich 3,2 pCt., Krain 1,4 pCt., Tyrol 1,2 pCt., Galizien 1,1 pCt., Salzburg 0,6 pCt., Bukowina 0,2 pCt.), Graphit 12 717 Tonnen (513 345 fl.), Steinkohle 4 934 335 Tonnen (hiervon kamen auf Böhmen 57,2 pCt., Schlesien 25,3 pCt., Mähren 9,8 pCt., Galizien 6,8 pCt., Nieder- und Ober-Oesterreich, Steiermark = 0,9 pCt.), Braunkohlen 6 933 382 (hiervon entfielen auf Böhmen 69,8 pCt., auf Steiermark 20,9 pCt., Ober-Oesterreich 4,1 pCt., Krain 1,8 pCt., Mähren 1,4 pCt., Kärnten 0,7 pCt., Nieder-Oesterreich 0,4 pCt., Illyrisches Küstenland, Tyrol und Vorarlberg, Galizien, Schlesien, Dalmatien = 0,9 pCt.), Steinsalz 56 468 Tonnen, Sudsalz 146 793 Tonnen, Seesalz 34 486 Tonnen (das Salinen-Consortium von Pirano beschäftigt vom Mai-August 3000 Personen. Das Salinenrevier umfasst 6⅛ Q.-km. und erzeugt jährlich 30 000 Tonnen), Industrialsalz 11 718 Tonnen, Petroleum 20 000 Tonnen = ⅕ des Bedarfs (2 100 000 fl.), Erdwachs 8 100 Tonnen (1 500 000 fl.). —

Leider müssen wir uns ein eingehenderes Studium der mannichfachen statistischen Karten und Publicationen, welche theils von der Regierung (Ackerbau-Ministerium und der k. k. statistischen Centralkommission), theils von Corporationen (Handels- und Gewerbekammern, Lehr- und Landesculturanstalten) und Privaten eingesandt wurden, versagen trotz der reichen und mannichfachen Belehrung, welche jede Karte, jede Tabelle uns in Aussicht stellt. Wir können konstatiren, dass auf allen Gebieten nationalökonomischer Thätigkeit Cisleithanien im Fortschreiten begriffen ist (die Zahl der Gewerbtreibenden betrug in Cisleithanien am 31. Oct. 1857

1 234 673 = 6,8 pCt. der Civilbevölkerung; am 31. Dec. 1869 2 273 316 = 11,2 pCt. — und zwar entfällt die Zunahme auf alle Länder). In keinem andern Lande bietet die Statistik ein so hohes wissenschaftliches und politisches Interesse dar wie in Oesterreich-Ungarn, denn kein anderes besitzt in zusammenhängendem Landkomplexe eine solche Verschiedenheit der „Königreiche und Länder", sowie Mannichfaltigkeit der Bevölkerungen dar. Dabei stellen die einzelnen Theile meist in sich relativ geschlossene, in der glücklichsten Weise von der Natur ausgestattete Erdräume dar. Allen Kronländern voran geht das gesegnete Böhmen mit 96,9 pCt. produktiver Bodenfläche, und zwar 48 pCt. Ackerland, an Weizenreichthum mit Ungarn wetteifernd, an Fülle von Roggen, Raps und Hopfen alle Kronländer überragend. Weit voran ist es den Bruderländern im Obstbau. Die procentische Zahl der Gewerbtreibenden in Böhmen (1869) 16,7 wird nur durch diejenige Nieder-Oesterreichs 22,2 übertroffen, welch' letztere Zahl indess durch die Landeshauptstadt bedingt wird. Böhmen (51 956 Q.-km. mit 5 409 500 Einw.) besitzt fast genau so viele der gewerblichen Industrie dienende Dampfmaschinen, 3 462, wie Nieder- und Ober-Oesterreich, Galizien, Steiermark, Kärnten, Tyrol und Vorarlberg zusammen (172 472 Q.-km. mit 11 392 400 Einw.). Als wichtigste Industriezweige Böhmens treten namentlich hervor: Glas, Porcellan, Papier, Wolle, Baumwolle, Zucker, Bier etc. Wenngleich nicht geleugnet werden kann, dass die deutschen Gebiete des Kronlandes sich einer besondern industriellen Blüte erfreuen, so zeichnen sich andrerseits auch die Tschechen durch Fleiss und Erfindsamkeit vor allen andern Slawen aus. In den Ländern der Stephanskrone findet man in bergmännischen und technischen Stellun-

gen eine sehr grosse Zahl von Tschechen, welche sich durch Tüchtigkeit hervorthun. — So hat jeder Theil der Monarchie seine auf natürliche Bedingungen gegründeten, eigenartigen Reichthümer und Vorzüge. Doch auch fast jedes Kronland, mit Ausnahme von Ober- und Nieder-Oesterreich, ist national in sich geschieden. Den Deutschen stehen in Tyrol Italiäner, in Kärnten und Steiermark Slowenen, in Böhmen und Mähren Tschechen und Mährer gegenüber. In Galizien ringen die Ruthenen mit den Polen, in der Bukowina mit den Rumänen um Einfluss und Herrschaft, im Küstenland befehden sich die italiänische, die kroatische und die slowenische Partei. Durch ein möglichst grosses Maass von Freiheit, durch Entwicklung und Hebung des gesammten Unterrichtswesens, durch Förderung der Volkswohlfahrt und aller materiellen Interessen, unter gleichzeitiger Schonung nationaler Neigungen und Vorurtheile, suchen jetzt erleuchtete Staatsmänner die Völker Cisleithaniens mehr und mehr mit Liebe zum Gesammtvaterlande zu erfüllen. Ob dies grosse Ziel erreicht werden kann, wird wesentlich von der Möglichkeit abhängen, den ungeheuren Fehler wieder gut zu machen, welcher durch die staatliche Trennung Ungarns begangen wurde (einem Fremdling war es vorbehalten, nachdem er schweres Unglück über sein Vaterland gebracht, die Zerreissung Oesterreichs zu sanktioniren). Einer staatlichen Wiedervereinigung der beiden Reichshälften, wünschenswerth nicht nur im Interesse aller Völker, sondern auch des gesammten südöstlichen Europa, stehen als grösstes Hinderniss die beiden Thatsachen gegenüber, dass die herrschende Nation Transleithaniens, welche weder in Gesetzgebung oder Verwaltung, noch in Künsten und Wissenschaften, noch in Handel, Gewerbe und Industrie sich als Cultur-

macht erwiesen, dennoch eine hervorragende national-politische Energie besitzt und in rücksichtslosester Weise unter dem täuschenden Schein freiheitlicher Institutionen zur Geltung bringt, dass andrerseits die wahre Culturmacht nicht nur Gesammtösterreichs, sondern der Länder zwischen Ostsee und Schwarzem Meer, zwischen Nordsee und Adria — das deutsche Element — in Cisleithanien eine so geringe politische Energie besitzt. Dennoch liegt das Heil Oesterreichs nur in der Verwirklichung und Ausgestaltung des kaiserlichen Wahlspruchs *Viribus unitis.*

Italien.

Keinen andern Theil der grossen Ausstellung begrüssen wir mit lebhafterer Befriedigung und Freude als die italiänischen Räume. Italien, welches — nach einer ruhmvollen Geschichte von Jahrtausenden — nur noch durch seine Schönheit und sein Unglück Theilnahme und Schmerz erweckte —, Italien erscheint zum zweiten Mal, geeinigt, auf einer Weltausstellung als Mitbewerber bei dem grossen friedlichen Wettkampfe der Arbeit. — Viele hochfliegenden Hoffnungen, als ob mit der Verwirklichung der nationalen Einheit eine schnelle Entfaltung aller geistigen und materiellen Kräfte des hochbegabten Volkes stattfinden werde, haben sich zwar nicht vollkommen erfüllt — denn nur durch rastlos fortgesetzte und allgemeine Arbeit schreitet ein Volk vorwärts —: dennoch erbringt die italiänische Abtheilung den Beweis, dass auf sehr vielen Gebieten des geistigen und materiellen Lebens ein grosser Fortschritt erfolgt ist, — vor allem in Betreff des Volksunterrichts. Die

statistischen Nachweise belehren uns, dass die Zahl der in Elementarschulen unterrichteten Kinder in ununterbrochener Zunahme begriffen ist: 1861—62 betrug die Schülerzahl 1 109 224 (und zwar 983 336 in der Volksschule; 125 888 in Privatschulen). 1870—71 1 604 978 (1 458 584; 146 394). 1875—76 1 931 617 (1 722 669; 208 948). Während in den Privatschulen die Zahl der Mädchen überwiegt, stellen die Knaben zu der Volksschule das grössere Contingent (etwa 55 pCt.). Auf die Bevölkerung von 1861 25 016 801, 1871 26 801 154, 1875 27 482 174 berechnet, ergeben sich auf 1000 Bewohner 44; 60; 70 Kinder, welche die Elementarschulen (ihre Gesammtzahl belief sich 1876 auf 47 411) besuchen. Obgleich diese Zahlen noch sehr zurückstehen hinter den die Volksschule des mittleren und nördlichen Europa betreffenden Zahlen, so ist doch der Fortschritt zum Guten ein sehr befriedigender. Die Kosten des Volksunterrichts betragen auf den Kopf der Bevölkerung vertheilt, etwa 1 franc. Auch die Mittelschulen (Lyceen und Gymnasien) sahen ihre Schülerzahl in erfreulicher Weise wachsen; 1861—62 10 226; 1870—71 11 922; 1875—76 15 304. In ähnlicher Weise nahm auch die Frequenz der verschiedenen technischen Schulen zu. — Die Zahl der Universitäten beträgt 21 (und zwar 17 königliche und 4 freie), welche sich in solche erster und solche zweiter Ordnung theilen. An denselben lehrten (1878) 425 ordentliche, 159 ausserordentliche Professoren, 173 Privatdocenten; Zahl der Studirenden 9 364. Diese letztere Zahl hat seit einem Jahrzehnt, in Folge der Entwicklung technischer Anstalten, etwas abgenommen. Während die Professoren ein festes Gehalt, aber keine Honorare beziehen, zahlt die Behörde den Docenten ein nach der Zahl ihrer Zuhörer bemessenes Honorar. So

tritt z. B. in Neapel wohl der Fall ein, dass die Docenten eine sehr viel höhere Remuneration erhalten als das Gehalt der ordentlichen Professoren beträgt. — Gleich dem Unterrichtswesen, widmet die Regierung auch den Sparkassen grosse Aufmerksamkeit. Wir erfahren, dass 1873 die Zahl der Sparbücher 680 116, das eingelegte Capital 450 Millionen fr. betrug, 1875 waren die betreffenden Zahlen 769 257 mit 527¼ Millionen fr. Das Sparkassenwesen bietet zu einem Vergleich des ökonomischen Zustandes der verschiedenen Landestheile ein unübertreffliches Hülfsmittel dar. Was könnte ein helleres Licht auf die Lage Toscanas (1871: 2 142 525 Einw.) einerseits, der neapolitanischen Provinzen diesseits des Faro (1871: 7 175 311 Einw.) andrerseits werfen, als wenn wir aus den aufgelegten amtlichen Dokumenten ersehen, dass in Toscana die Zahl der Sparbücher 128 920 mit 86 835 674 fr. beträgt, gegenüber 5 391 Bücher mit 1 640 961 fr. im Neapolitanischen! Auf 1000 Toscaner entfallen demnach 60 Bücher und 40 530 fr.; auf 1000 kontinentale Neapolitaner 0,75 Buch und 228 fr.

Auf dem Gebiete der Kartographie zeigt sich in Italien ein höchst anerkennenswerthes Streben. Wir wenden uns zunächst zu den Arbeiten des k. geologischen Bureau (R. Comitato geologico), von denen folgende vorlagen: geologische Karte von Italien, 1:600 000; geologische Karte eines Theils von Sicilien, 1:50 000; eine Grubenkarte der Umgebungen von Iglesias 1:10000. — Das italiänische geologische Bureau wurde mittelst k. Dekrets vom 15. Dec. 1867 zum Zwecke der Untersuchung des Landes und besonders zur Aufnahme einer geologischen Karte im Maassstabe 1:50 000 gegründet. Die ersten Mitglieder desselben waren: Igino Cocchi

(zugleich Vorsitzender), Bart. Gastaldi, Fel. Giordano, Gius. Meneghini, Lod. Pasini. Während der ersten Jahre konnte die Thätigkeit des Bureau nur vorbereitender Art sein, theils weil die den geologischen Aufnahmen zu Grunde zu legenden topographischen Karten noch nicht vorhanden, theils weil die zunächst zur Verfügung gestellten Mittel (jährlich 3500 bis 4000 fr.) durchaus unzulänglich waren. Erst 1870 trat eine Bewilligung von 12 000, 1873 eine solche von 25 000 fr. ein und in den letzten Jahren stieg die vom Parlament bewilligte Summe auf 40 000, und im Etat für 1879 erscheint die geologische Landesanstalt mit 57 000 fr. So wurde es möglich, neben dem „Bollettino" (geolog. Monatsbericht), auch „Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia" herauszugeben und zugleich mit der geologischen Landesaufnahme zu beginnen. Das geologische Bureau besteht jetzt aus folgenden Mitgliedern: Meneghini, Pisa (Vorsitzender); Capellini, Bologna; Gemellaro, Palermo; Ponzi, Rom; Scacchi, Neapel; Scarabelli, Imola; Stoppani, Florenz. An den Sitzungen nehmen als stimmberechtigte Mitglieder theil: der k. Oberberghauptmann, ein zweites Mitglied der k. Bergbehörde, ein Vertreter der landwirthschaftlichen Abtheilung, endlich der Chef der kartographischen Aufnahmen des Generalstabs. — Sehr grosse Schwierigkeiten stellten sich der Ausbildung eigentlicher Feld- und Landesgeologen entgegen. Denn wenngleich Italien in gewissem Sinne als die Heimath der geologischen Studien bezeichnet werden kann, so war man trotz der rühmlichen Arbeiten eines Savi u. A. dennoch in Bezug auf geologische Aufnahmen bis in die Mitte dieses Jahrhunderts gegen andere Länder sehr zurückgeblieben. Wenn wir auch bei Beurtheilung die-

ser Thatsache auf die durch das Klima Italiens bei den geologischen Begehungen verursachten Schwierigkeiten billige Rücksicht nehmen, so trägt andrerseits auch eine gewisse, wenigstens relative Abnahme der wissenschaftlichen Thätigkeit einen Theil der Schuld. Mit Sella und andern erleuchteten Italiänern können wir noch nicht der Hoffnung entsagen, dass der gebildetere Theil des Volkes seine Arbeitsleistungen, unbeirrt von den Nichtigkeiten des Tages, erhöhen werde.

Die handschriftlich kolorirte, mit besonderer Rücksicht auf die Ausstellung bearbeitete Uebersichtskarte (1 : 600 000), zeigte im Vergleiche mit früheren ähnlichen Versuchen namentlich in den südlichen Landestheilen, Dank den Arbeiten De Giorgi's in Lecce und Lovisato's in Catanzaro, erhebliche Fortschritte. Der erstere vollendete im Auftrage des geologischen Bureau eine Uebersichtsaufnahme der Basilicata vom Tarentiner Golf bis zum Vultur, während Hrn. Lovisato eine ähnliche vorläufige Kartirung eines Theiles von Calabrien, zwischen Castrovillari und der Landenge von Catanzaro, zufiel.

Der Anblick dieser Karte (sie misst vom Cap Spartivento bis zum Montblanc 1,9 m.) belehrt uns, dass Italien in weit höherem Maasse wie die beiden andern grossen Südglieder Europas einen geologischen Körper darstellt. In der That wird der grösste, namentlich der centrale Theil des Landes vom Apennin, einem der Jura- und Kreideformation zugehörigen Kalksteingebirge, eingenommen, dessen Vorhöhen aus Tertiärschichten bestehen. Der Apennin ist nicht ein Kalkgebirge der gewöhnlichen Art; wie wäre es sonst erklärlich, dass er das Entzücken und unerschöpfliche Arbeitsfeld der Maler ist? Nicht die 1000 m. hohen, nackten Felswände Cattaro's oder die unabsehbaren Felsgewölbe der dinarischen

Alpen herrschen im Apennin, nicht die meilenweiten horizontalen Höhenlinien des Jura, noch die Hochebenen der schwäbischen Alp, auf denen das Auge nichts als weisse Kalksteintrümmer sieht: — sehr verschieden von diesen weniger begünstigten Planetenräumen ist das italiänische Gebirge, dessen Gepräge eine vielleicht bei keiner andern Kalkkette der Erde wiederkehrende Mischung von Erhabenheit und Lieblichkeit darbietet. Wer die Gebirge von Terni, von Subiaco oder am Liris durchwandert, der wird von der eigenthümlichen Schönheit des Apennin einen unvergesslichen Eindruck bewahren. Nicht nur der hesperische Himmel ist es, dessen zauberische Kraft die Starrheit des Kalkgebirges mildert, auch die Mischung der Erde selbst ist günstiger als in vielen andern Kalkterritorien. Wo im Norden der Kalkfels nackt da liegt, ruht im Mittelmeergebiet eine Schicht von Terra rossa darauf, in welcher die Rebe, der Oelbaum, die Kastanie prächtig gedeihen. — Lernen wir die Physiognomik des Apennin dort kennen, wo er sich zu den höchsten Gipfeln aufthürmt (Gran Sasso d'Italia 2921 m.), indem wir der Bahn von Pescara nach Aquila folgen. Das Thal des Pescaraflusses, welches der Bahn ihren Weg vorzeichnet, durchschneidet zunächst die aus lockern Tertiärschichten bestehende Küstenterrasse. Höher erheben sich dann die Gehänge, das Thal verengt sich. Bei S. Valentino und Torre dei Passeri erblicken wir den erhabenen Gebirgshalbkreis des Monte Terrone (2060 m.) und Monte Majella (2727 m.), welcher, gegen N sich öffnend durch seine kühnen scharfen Formen, durch die während neun Monate dauernde Schneedecke an die Hochalpen erinnert. Bei Tocco di Casauria schliesst sich das Thal, die Bahn tritt in den „Schlund der drei Berge" ein, so genannt, weil zu dieser Enge

die drei Abruzzen mit drei Bergen sich begrenzen. Die tertiären Schichten weichen hier festen Kalkschichten mit Hippuriten und Nummuliten. Aus dem 1 Ml. langen Felsenschlund tritt die Bahn heraus in die gebirgsumwallte Hochebene von Sulmona, die „kühle wasserreiche“ Heimath des Ovid. Diese Ebene ist ein altes Seebecken, wie es deren viele gibt zwischen den Bergwölbungen des Apennin. Ihre Richtung ändernd, wendet sich die Bahn und steigt durch die Felsenschlucht des Aterno zur Hochebene von Aquila empor. Die Aternoschlucht ist noch malerischer, noch wilder als der Schlund der drei Berge. Die Kronen der Berge steigen weiss, nackt und drohend über der Tiefe, in welcher der Fluss brüllt, empor. Die Engen thuen sich auf und es öffnet sich das Gebirge zu einem alten grossen Seebecken (Valle Amiternina), in dessen Mitte die Hauptstadt der Abruzzen, Aquila (731 m.), auf einem Hügel thronend, sichtbar wird. Herrlich schaut auf Aquila und seinen weiten Gebirgskessel der Gran Sasso herab, dessen älteste Bildung, rother Ammonitenkalk, dem Lias angehört. Darauf ruhen Hippuriten- und Nummuliten-führende Schichten, welche einen so bestimmten Horizont in den mediterranen Ländern darbieten. — Weithin nach SO folgen wir dem Apenninenzug; da plötzlich, bei Castrovillari und Tarsia, erblicken wir das Ende des Kalkgebirgs. Was die Karte durch die verschiedene Farbe der calabrischen Gebirge andeutet, tritt auch im gesammten physiognomischen Gepräge des Landes auf das Deutlichste hervor. Das Kalkgebirge endet nach einem ununterbrochenen Zuge von 120 Ml. in prachtvollem Absturz am Tarentiner Golf, unfern der Stätte des alten Sybaris. Jenseits der Sümpfe, durch welche Crati und Coscile

ihren Weg zum Meere suchen, erhebt sich ein mächtiges Granitgewölbe (1600 m. h.), der „Silawald"; gegen W steigt die Küstenkette als ein schmaler hoher Kamm von krystallinen Schiefern empor. In der Landenge von Catanzaro erblicken wir wieder eine Unterbrechung der geologischen Colorirung. Wie in den Alpen, wie in den Karpathen, so bildet auch in den calabrischen Provinzen der Granit keineswegs eine zusammenhängende Gebirgsaxe (wenn wir überhaupt von einer solchen noch reden dürfen), sondern einzelne Inseln oder Massive. Der Sila-Masse entspricht jenseits der Landenge das Massiv Serra-Aspromonte, welches einen würdigen Schlussstein legt an den schönsten und schicksalreichsten Bau, den die Erde aus ihrem Schoosse geboren. Jenseits der Strasse von Messina, im peloritanischen Gebirge, erhebt sich dann nochmals ein Massiv alter, plutonischer Gesteine, die NO-Spitze Siciliens konstituirend. Alte Sagen berichten und neuere Schriften behaupten, dass Sicilien und Calabrien einst am Faro verbunden gewesen. Indess wenn die „Inselform" die charakteristische Lagerung und Gestaltung des Granit bezeichnet, wenn wir jungtertiäre marine Schichten bei Messina und Reggio hoch über das heutige Meeresniveau emporsteigen sehen, so suchen wir vergeblich den Beweis, dass grade an dieser Stelle eine festländische Verbindung gewesen. — Wie die geologische Karte uns lehrt, dass Calabrien nicht zu dem eigentlichen Apenninenkörper gehört, so sondern sich auch andere Glieder von demselben ab: das Marmorgebirge von Carrara nebst den vorgelagerten Inseln und das maremmanische Bergland, gleich verrufen wegen seiner Fieberluft, wie anziehend durch den Reichthum seiner geologischen Thatsachen. Vom gleichen Meere umflossen und von demselben Himmel überstrahlt, dennoch getrennt

und geschieden vom Apenninenlande in Hinsicht der Gesteine und Gebirge, wie durch den Charakter der Landschaft stellen sich die vulkanischen Distrikte dar, in sich wieder höchst mannichfaltig: erloschene Gebiete, um Toscanella und am Bolsener See, wo Todesschweigen das Gepräge des Landes ist, — um Rom und Albano, wo selbst eine reiche und schöne Gegenwart den grossen, tragischen Eindruck nicht verwischen kann, welchen der Untergang einer Welt zurückgelassen; entzündete Vulkangebiete, am parthenopäischen Golf, wo höchste Fruchtbarkeit und verwüstender Feuerbrand, frohester Lebensgenuss, tiefstes Elend und Verzweiflung — Paradies und Hölle — sich verbinden und durchdringen zu jener neapeler Welt, einer einzigartigen Schöpfung der Natur und Geschichte. — —

Fünf sicilianische Sektionen der geolog. Karte von Italien (1:50000) (Girgenti, Caltanissetta, Piazza Armerina, Licata, Caltagirone) stellen die ersten Ergebnisse der eigentlichen Kartirung des Bureau dar. 1877 wurde durch Entsendung der HH. Baldacci, Mazzetti, Travaglia unter Leitung von Toso in Caltanissetta ein erster Mittelpunkt der geologischen Aufnahmen geschaffen. Man begann mit Sicilien in Rücksicht auf die hervorragende nationalökonomische Bedeutung der Schwefeldistrikte. Auch lagen die Generalstabskarten der Insel zuerst vollendet vor. Zum ersten Male erblicken wir dies durch seinen Schwefelreichthum vor allen Ländern der Erde ausgezeichnete Gebiet in grossem Maassstabe dargestellt, eine Fläche von fast 20 Ml. Länge O—W und bis 6 Ml. Breite. Das Relief der Insel zeigt hier ein Gewirre von Bergen und Hügeln, im Frühling eine grüne Saatflur, im Sommer ein über Berg und Thal sich hinziehendes wogendes Getreidefeld, im Herbst eine

scheinbare Wüste. Der Schwefel bildet Imprägnationen in einem der Tertiärformation angehörigen Kalkstein, welcher auf Polirschiefer, Foraminiferenmergel und Nummulitenkalkstein ruht und von grauen Thonen und gelben Muschelbreccien überlagert wird. In den unter der Schwefelformation liegenden Schichten finden sich auch mächtige Ablagerungen von Steinsalz, welches indess hier, so nahe den Salzgärten der Küste, in grösserem Maassstabe nicht verwerthbar ist. — Diesen mit der Hand kolorirten Sektionen sind auch die im Maassstab 1:25 000 ausgeführten Originalaufnahmen beigefügt, deren Grundlage durch eine photographische Vergrösserung der Generalstabskarten erhalten wurde. — Von verschiedenen Grubenbesitzern, sowie auch von den Handelskammern zu Girgenti, Catania, Caltanissetta waren zahlreiche Proben rohen und raffinirten Schwefels sowie Salz nebst den begleitenden Gesteinen ausgelegt. Hier möge auch erwähnt werden, dass von den HH. Ant. Peratoner und Söhne sowie von Phil. Sinopoli in Catania Modelle von Oefen zum Ausschmelzen des Schwefels gesandt waren, welche die grossen Uebelstände des bisherigen Verfahrens in den Calcaroni (bedeutender Schwefelverlust und reichliche Entwicklung von schwefliger Säure) gänzlich beseitigen.

Die Gegend von Iglesias (im Südwesten der Insel Sardinien), welche wir in einem sehr grossen Maassstab zur Darstellung gebracht sehen, steht nicht nur in hohem Ansehen bei Bergleuten, sondern auch bei Mineralogen. Es genügt die Erwähnung des Monte Poni mit seinen Mineralvorkommnissen (Bleivitriöl und Phosgenit), um seinen mineralogischen Ruhm zu erklären. Auch auf der zur Schau gestellten Karte nebst Begleitblättern nimmt die Grube Monte Poni eine hervorragende Stel-

lung ein. Wem wäre nicht die Gelegenheit erwünscht, sich über dieselbe etwas zu belehren! Die Umgebung von Iglesias (7 Ml. W gegen N von Cagliari) besteht aus steil erhobenen, gegen O fallenden silurischen Schiefern und Kalken. Die Erzlagerstätten (silberhaltiger Bleiglanz, Galmei und Kieselzink) sind wesentlich zweifacher Art: eigentliche Gänge, welche quer die Silurschichten durchschneiden (z. B. Montevecchio) und silberreicheren Bleiglanz führen; Lagergänge, parallel in den Schichten liegend, mit geringerem Silbergehalt im Blei. Die Bedeutung der Lagerstätten letzterer Art, deren Hauptrepräsentant Monte Poni ist, beruht in dem massenhaften Auftreten von Blei- und Zinkerzen. Die Lagergänge, zuweilen in grösserer Zahl geschaart, liegen meist im Kalkstein, zuweilen auch auf der Grenze von Kalk und Schiefer. Im Streichen halten die Lager oder Erzimprägnationen selten mehr als 100 m. aus. Nicht gleichmässig vertheilt ist indess das Erz, sondern zu edlen Mitteln oder Säulen gehäuft, welche durch taube Partien geschieden sind. Einige Lager besitzen nur eine einzige solche edle Säule, andere 2, 3 bis 6; dieselben folgen nicht der Richtung des Fallens, sondern bilden, in der Gangebene liegend, einen Winkel von 35° mit der Verticalen. Die Mittel bestehen gewöhnlich aus reinem Bleiglanz, mit einem Silbergehalt von 0,026 pCt. Die Bleiglanzlinsen liegen theils in Brauneisenstein, theils in Thonmassen eingehüllt; zuweilen grenzen sie auch unmittelbar an Kalkstein; in diesem Fall finden sich nahe dem Contakt jene berühmten Drusen von Weissbleierz und Bleivitriol. Im nördlichen Theile der Grube erscheinen auf den Lagergängen auch Galmei und Kieselzink und zwar vollkommen konkordant den Schichten gelagert. Die Baue erreichen jetzt eine ver-

ticale Tiefe von 300 m. unter dem Gipfel des Berges, welcher ca. 340 m. üb. d. M. erreicht.

, Unter den von Privatpersonen eingesandten Karten zieht vor allem Bart. Gastaldi's geologische Karte der Westalpen 1:50 000 (von zahlreichen Gesteinsproben begleitet) unsere Bewunderung auf sich. Bart. Gastaldi wurde bald, nachdem er (zuletzt unterstützt von den HH. Baretti und Bruno) dies grosse Werk (25 Blätter) in 14jähriger Arbeit vollendet, von seiner irdischen Thätigkeit abgerufen (geb. Turin 1818; gest. 5. Jan. 1879). Mit den Worten „Del vero più che di se stesso amico" bezeichnet ein Fachgenosse die hervorragendste Eigenschaft im Charakter Gastaldi's. Einige Forscher gestehen niemals einen Irrthum in ihren Ansichten ein, die meisten schweigen und suchen durch Schweigen die Sache vergessen zu machen; ganz anders Gastaldi, dessen unbedingte Wahrheitsliebe in einem offenen lauten Bekennen des begangenen Irrthums ihren Ausdruck fand. Zu seiner grossen Alpenaufnahme wurde er veranlasst durch die ihm zugefallene Aufgabe, für die Versammlung der italiänischen Naturforscher zu Biella (1864) eine geologische Karte der Umgebung zu liefern. Bei dieser Arbeit wurde er von einem so überaus lebhaften Interesse für die Alpengeologie ergriffen, dass er die ferneren Jahre seines Lebens dieser neuen Aufgabe widmete. In seiner bisher nur mit der Hand colorirten Karte brachte Gastaldi jene Sonderung der krystallinen Gesteine der Alpen zur Darstellung, welche das wesentlichste Resultat seiner Alpenforschungen ist. Es werden unterschieden: alte oder centrale feldspathreiche Gneisse, welche den Kern des Gebirges bilden und die Zone der „Pietre verdi", welche dem obern Laurentischen oder dem Huronischen von Canada gleichgestellt wurden.

Zu dieser Zone der Pietre verdi gehören die sauren, quarzreichen Gneisse, die Hornblendegesteine und Serpentine, die Chlorit- und Talkschiefer, die Olivingesteine, körnigen Kalke, die Kalkschiefer und auch die eigentlichen Granite (z. B. von Baveno). Eruptive Gesteine anerkannte Gastaldi in den piemontesischen Alpen nicht; eine Ansicht, welche indess die thatsächlichen Ergebnisse seiner Arbeit nicht beeinträchtigt.

Die nächstgrösste Privatkartirung, welche die italiänische Abtheilung uns bietet, ist das Werk Bern. Lotti's und C. de Stefani's, die geologische Karte des mittleren Toscana, 1:86400; es ist eine durch das Bureau veranlasste, die definitive Kartirung vorbereitende Arbeit. Diese schöne Karte, ausgeführt auf der topographischen Grundlage der österreichischen Generalstabskarte, umfasst in 8 Sektionen das Gebiet von Lucca bis Grosseto und landeinwärts über Florenz und Arezzo hinaus. Gerne gedenkt man, wenn eine grössere Arbeit abgeschlossen, dessen, der die erste Anregung zu derselben gegeben. So ruft das Bild des Landes zwischen Lucca und Grosseto, welches die italiänischen Geologen mit Vorliebe ihr Erzgebirge nennen (im Gegensatze zu dem erzarmen Apennin) die Erinnerung an Paolo Savi (geb. 1798 zu Pisa, gest. 1871) wach, dessen Name in zwei ganz verschiedenen Wissenschaften, in der vergleichenden Anatomie und in der Geologie, mit Ruhm genannt wird. Seine Arbeiten bilden einen glänzenden Abschnitt in der Geschichte der italiänischen Wissenschaft. („Virtuoso in sommo grado, ebbe modestia pari al sapere; zelante nell' insegnamento, ebbe amore grandissimo per quei giovani, che docili alle sue cure si lasciarono iniziare da Lui a' misteri delle scienze che professava.") Savi war es, welcher die Berggruppen des westlichen Toscana, die Mar-

morberge von Carrara, den Pisaner Berg, die Höhen von Campiglia und Massa, die Insel Elba mit Giglio und Monte Cristo — diese scheinbar so sehr verschiedenen Gebirgs-„Elissoidi" — unter *einem* Gesichtspunkte zusammenfasste und ihren tief begründeten Gegensatz zum Apennin hervorhob. Dieses Land ist es, welches die HH. Lotti und Stefani, ihrem grossen Meister nacheifernd, dargestellt haben. Die meisten Vorkommnisse von Gesteinen, von Erzen und Mineralien wiederholen sich zwar an mehreren Orten der Erde; indess solche Marmorberge, wie diejenigen Carrara's, ein Alpengebirge aus Marmor, welches jährlich 140 000 Tonnen des edlen Gesteins liefert (= 50 360 Cub.-m.; man stelle sich vor den Marmor in Cub.-m.-grossen Blöcken gebrochen und an einander gereiht, so ergäbe sich eine Bahn von 6,7 Ml. Länge), hat sich bisher auf dem Erdenrund noch nicht wiedergefunden. Auch die Erze von Campiglia marittima, umschlossen von strahligem Augit in grossen Sphäroiden, — haben ihres Gleichen nicht. Einzigartig sind ferner die von Savi entdeckten Lager von Epidosit und Augit in der Val Castrucci (bei Massa marittima), eingeschaltet in jugendlichen, unveränderten Schiefer. Und wo fände sich ein Eiland so reich an edlen Mineralien und unerschöpflich an Eisenerzen wie Elba, geschmückt mit allen Schönheiten, die Himmel und Meer einer Insel verleihen können! Vergegenwärtigen wir uns dieses Land, mit welchem Savi's Name für alle Zeiten verbunden ist, so gewinnen Plinius' Worte: „Italiae parci vetere interdicto patrum diximus; alioqui nulla fecundior metallorum quoque erat tellus", eine gewisse Wahrheit. — Doch nicht nur an Erzen und Marmor ist dieser Landstrich reich; in den Borsäure-Lagoni verlieh die Natur demselben einen Schatz, der in Europa einzig dasteht. Auch

die Verbreitung dieser Borsäure-haltigen Thermen können wir auf der Karte verfolgen. Sie ziehen aus dem Quellgebiet der Cornia gegen NO hinüber in dasjenige der Possera und des Pavone. Der Lago zolfureo unfern Monte Rotondo, und Monte Cerboli, $2^1/_4$ Ml. südlich von Volterra, sind die wichtigsten und reichsten Punkte. Das Land ist hügelig, zum Theil eine Buschwildniss; Sandsteine und thonige Mergel, durchbrochen von Gabbro und Serpentin, bilden die herrschenden Gesteine. An vielen Punkten jenes ($2^1/_2$ Ml. langen und ebenso breiten) Gebietes entsteigen Dämpfe dem Boden, welche bei feuchtem Wetter als Wolken auf den Höhen und in den Thälern lagern. Wenn diese Dampfaushauchungen, „Soffioni", in einen Wassertümpel münden, so bilden sich die Lagoni, in denen das Wasser, von den durchströmenden Dampfmassen erhitzt, unter starkem Aufwallen siedet. Die Lagoni verändern in stetem Wühlen und Arbeiten ihre Lage, sie zerstören den Boden und lassen widerwärtige Thonflächen zurück. Jahrhunderte und Jahrtausende waren diese brodelnden Sümpfe und Dampfquellen gemiedene und gefürchtete, unheimliche Orte, bis der Hofapotheker des Grossherzogs von Toscana, Hub. Franz Höfer (gebürtig aus Köln), die Borsäure im Wasser der Lagoni nachwies (1778). Doch erst Hr. Larderel, wegen seiner Verdienste um die toskanische Industrie in den Grafenstand erhoben, unternahm es, die Borsäure der Soffioni und Lagoni für die Industrie zu gewinnen (1818); — anfangs ohne besondern Erfolg, bis er (seit 1828) die heissen Dämpfe der Soffioni selbst zur Eindampfung des borsäurehaltigen Wassers benutzte. Nachdem Larderel sämmtliche Dampfstrahlen in seinen Besitz gebracht, konnte er 30 Jahre lang die toskanische Borsäure-Gewinnung monopolisiren. Da kam Hr.

Durval, Besitzer des Lago zolfureo auf den sinnreichen Gedanken, heisse Dampfstrahlen zu erbohren und mit ihrer Hülfe das Borsäure-haltige Wasser seines Sees abzudampfen. Es gelang ihm dies in der vollkommensten Weise, sodass Larderel's Monopol gebrochen wurde. Aehnlich der Halbinsel Apscheron bietet also die toskan. Maremme nicht nur ein werthvolles Rohprodukt, sondern auch in denselben Quellen das Mittel zur Fabrikation dar. Die jährliche Borsäure-Produktion Toskana's ($2^1/_2$ Millionen kg.), welche den kalifornischen und centralasiatischen Borax resp. die Borsäure dieser Länder vom europäischen Markte fast ganz verdrängt hat, stellt doch nur einen geringen Theil derjenigen Menge dar, welche zwischen Volterra und Massa in die Atmosphäre entweicht. Die Borsäure, von welcher die Firma Graf F. de Larderel & Comp. ausgezeichnete Proben gesandt hat, gewinnt in der Technik eine stets grössere Bedeutung und Anwendung.

Gius. Ponzi hat eine MS-Karte der römischen Provinz (Maassst. 1 : 250 000) eingesandt, sowie eine Karte des untern Laufs der Tiber zur Veranschaulichung der durch die Flusssedimente bedingten Küstenveränderungen. Die Provinz Rom mit dem Patrimonium Petri und der Siebenhügelstadt: wie drängt sich in die Betrachtung und das Studium dieses auserwählten Landes, welches uns hier in geologischer Colorirung und mit scharfer Hervorhebung seines merkwürdigen Reliefs entgegentritt, die Erinnerung an so viele Grossthaten, welche hier geschahen und der Menschheit die Wege ihrer Entwicklung vorzeichneten.

„Roma, du Edle, Herrin der Erde, du
Unter den Städten die allervortrefflichste,
Roth von dem rosigen Blute der Märtyrer,
Weiss durch die glänzenden Lilien der Jungfrauen,

Vor allen übrigen sei du gegrüsset uns,
Sei du gesegnet uns! Heil durch Jahrhunderte!"

Wo der Boden überall ehrwürdige und geheiligte Denkmäler der Vergangenheit trägt und verhüllt, da mochte es nicht leicht sein, der natürlichen Beschaffenheit der Erdrinde ungetheilt Denken und Forschen zu widmen. Um so höher müssen wir Ponzi's Verdienste schätzen, welcher, dem Ende seines rühmlichen Wirkens nahe, ausruft: „Nella mia carriera scientifica *solo e senza soccorsi* mi sono gettato in un pelago immenso e sconosciuto, vi ho navigato fin dove le mie forze mi spinsero. — Latium tritt zunächst auf Ponzi's Karte uns entgegen. Wir suchen die Stätte, wo Aeneas landete, wir suchen Alba longa und das Heiligthum des latinischen Bundes. Wenn dies Gebiet ewig denkwürdig für die Menschengeschichte ist, so ist es nicht weniger klassisch in Bezug auf vulkanische Bodengestaltung. Um eine deutliche Vorstellung zu erwecken von einem mächtigen Ringwall und einem centralen Krater, von Kraterseen oder Maaren und grossen Lavaströmen — kurz allen Formen, in denen vulkanische Thätigkeit sich offenbart, müsste man ein etwa 25 Q.-Ml. umfassendes Relief von Latium unter die Lehrmittel der Schulen aufnehmen. — Der alte gigantische Ringwall des Vulkans von Latium kreist von Nemi in einem gegen O geschwungenen Bogen als Monte Artemisio, Monte Algido, Monte Compatri bis in die Gegend von Tusculo. Der innere Durchmesser dieses gegen W zerbrochenen und zerstörten Walls beträgt $1^1/_2$ Ml., die Kammhöhe schwankt zwischen 600 und 910 m. Im grossen Ringwall steigt nun ein centraler Krater empor, $^1/_3$ Mk. im Durchmesser, der Campo di Annibale. Den höchsten Punkt dieser innern Umwallung bildet der Monte Cavo 922 m. h., aus rollen-

den Schlacken aufgeschichtet. Eine Klippe von Lavafelsen zieht von Hannibals Lager gegen W herab. Das Dörfchen Rocca di Papa, das höchste im ganzen Gebirge, hat sich auf diesen schwarzen Felsen angesiedelt. Tief unten auf dem in breiten Terrassen abstürzenden Gehänge liegen die gepriesenen Orte Frascati, Grotta ferrata, Marino und endlich Albano an seinem See, einem der schönsten vulkanischen Maare. Der Spiegel desselben ruht jetzt 80 m. unter dem niedrigsten Punkte seiner Umwallung. Im hohen Alterthum hatte derselbe unzweifelhaft einen höhern Stand. Zu den Schreckenszeichen, welche den Vejischen Krieg begleiteten, gehörte auch die steigende Fluth des Sees im „Albanischen Walde". Da kam von Delphi der Orakelspruch: „Römer, das Albaner Wasser darf der See nicht länger fassen; es darf auch nicht in seinem Strome in das Meer hinüberrinnen. Lass es die Gefilde netzen, über welche du es mit Kunst leitest, und tilge es, in Bäche zertheilt". Noch heute schützt der Emissar, welchen die Pythia zu graben befahl, das Gestade des Sees vor Ueberfluthung. Nur $^1/_8$ Ml. von Albano gegen SO entfernt, tief versenkt in waldigem Gebirgskessel, ruht der See von Nemi, der Diana-Spiegel. Während der Albaner See ein liebliches Landschaftsbild gewährt, besitzt das Maar von Nemi (*Lacus nemorensis*), über dessen unbewegten Spiegel waldige Gehänge und schwarze Felswände mehr als 300 m. emporsteigen, ein ernstes grossartiges Gepräge. Dort unten am dunklen See in Waldesschatten lag der Diana Heiligthum. Orestes selbst soll der Göttin Bild von Tauris nach Latium gebracht haben. Seit jener Zeit, da die römischen Mütter mit ihren Opfergaben nach dem „Waldsee" zogen, sind die religiösen Vorstellungen verwandelt, geblieben ist aber

die Wechselwirkung, die zwischen den Tiefen des menschlichen Gemüths und dem physiognomischen Gepräge dieses vulkanischen Sees besteht. Wie die Formen und Gestaltungen, in denen die unterirdischen Kräfte in die Erscheinung treten, überaus verschieden sind, so verschieden ist auch ihr Eindruck auf das empfängliche Gemüth. Kein wissenschaftliches Interesse vermag die widerwärtige Empfindung zurückzudrängen, welche ein frischer, noch unverwitterter Lavastrom hervorruft! — und wo fänden wir uns in vollkommnerem Einklang mit der umgebenden Natur, als an den von der Welt geschiedenen, stillen, waldumkränzten Kraterseen! — — Die Lavaströme Latiums haben durch die Verwitterung der Jahrtausende das eben angedeutete abschreckende Gepräge längst verloren. Als sanftgewölbte Wälle ziehen sie von den Berggehängen gegen N, W und S weit in die Campagna hinein. Ponzi's Karte zeigt etwa 12 solcher Ströme, von denen einige die erstaunliche Länge von $1^1/_2$ Ml. besitzen. Nahe dem Ursprungsorte der beiden grossen Ströme, welche gegen NW (bis nahe den Mauern Roms) geflossen, am Monte Crescenzio (385 m. h.), zeigt unsere Karte den Punkt zwischen Marino und Castelgandolfo, wo eine uralte Todtenstätte, eine Nekropole, überschüttet von Tuffen und Auswürflingen des albanischen Vulkans aufgedeckt wurde. — Von nicht geringerem, ja vielleicht noch grösserem und vielseitigerem Interesse wie Latium ist der Landstrich, welchen die Ponzi'sche Karte in ihrer nördlichen Hälfte darstellt, die Tuscia Romana mit Tolfa. Selbst in der Geschichte der Industrie ist dies Land von Wichtigkeit. — Als nach dem Tode des Papstes Pius II. (Aeneas Sylvius Piccolomini) die Kardinäle im Conklave versammelt waren (1464), gelobten sie mit einem Eide, den

Wunsch des verstorbenen Papstes ehrend, den Reingewinn der neuentdeckten Alaungruben von Tolfa, 95 000 Goldgulden (1 600 000 ℳ) jährlich, zur Fortführung des Türkenkrieges zu bestimmen. Die Entdeckung der Alaunsteinschätze von Tolfa, welche lange Zeit hindurch eine wesentliche Einnahme der Curie bildeten, gebührt dem Giovanni di Castro. Dieser angesehene Mann, später Freund und Vertrauter von Aeneas Sylvius, war ein reicher Kaufherr und Fabrikant (Tuchgeschäft und Färberei) zu Constantinopel. Nach dem Falle der Stadt und dem Verlust seines Vermögens, kehrte er nach Italien zurück und wurde vom Papste Pius II. mit der Verwaltung der päpstlichen Einnahmen betraut. Während eines Aufenthaltes zu Corneto im römischen Tuscien durchwanderte er, voll Interesse für die Natur, wie es sich für einen Mann von offenem Kopf und klarem Blick geziemt, die umliegenden Berge. Da fand er auf den Höhen von Tolfa einen weissen Stein, der ihn sogleich an den Alaunstein der griechischen Inseln erinnerte, welchen er in seiner Tuchfärberei zu Constantinopel gebraucht. Giov. di Castro berichtete sogleich seine Entdeckung dem Papste, welcher indess mitsammt den Kardinälen glaubte, der Berichterstatter habe geträumt, denn die Auffindung eines so grossen Schatzes, wie damals der Alaunstein war, im wilden Gebirge von Tolfa schien ganz unglaublich. — Die päpstlichen Finanzen haben wohl niemals eine so glänzende Zeit erlebt, als jene, da mit dem reichen Gewinn der Alaunfabrikation von Tolfa die aus America gesandten Goldschätze sich vereinigten. Der Alaunstein erfüllt 1 bis 2 m. mächtige, zuweilen netzförmig verzweigte Gänge in einem kieselsäurereichen Trachyt (Rhyolith). Um dieselben abzubauen, hat man in früheren Jahrhunderten unge-

heure Tagebaue ausgeführt, welche, in 30 m. hohen weissen Felswänden abstürzend, gewaltigen Einsturzkesseln gleichen. Der gewonnene Alaunstein wird zu grossen Haufen aufgeschüttet und mit Holzkohlen geglüht, dann mit heissem Wasser ausgezogen, worauf die abgelassene, erkaltende Lauge den fertig gebildeten Alaun in schönen Krystallen abscheidet. Die Entdeckung, dass man, wo die Natur eisenkieshaltigen Thon darbietet, durch Röstung dieser Masse und Hinzufügung eines Alkalis künstlich Alaun bereiten könne, — hat dem Alaunstein-Vorkommen von Alumiere und Tolfa die frühere Bedeutung genommen. Missbräuche in der Verwaltung und im Grubenbau kamen hinzu und bewirkten — schon bevor der grönländische Kryolith und der Stassfurther Kainit erneute Conkurrenz in der Alaunfabrikation brachten —, dass die päpstliche Regierung statt des frühern Gewinns nun Zuschüsse leisten musste, um nur die Werke von Tolfa nicht ganz zum Erliegen kommen zu lassen. Die neue Regierung verkaufte deshalb 1873 die Gruben und Werke von Tolfa und Allumiere für 288 518 *M.* an eine französische Gesellschaft, welche, nachdem wesentliche Verbesserungen eingeführt, in der Lage ist, den seit Alters berühmten römischen Alaun um 30 pCt. billiger als früher zu liefern. Die „Société générale des aluns“ zu Civitavecchia, deren Produkte auf der Ausstellung nicht vermisst wurden, hatte ausser verschiedenen Proben ihres Alauns auch schwefelsaure Thonerde eingesandt, welche jetzt ebenfalls aus dem Alaunstein von Tolfa bereitet wird und vielfach mit Vortheil den Alaun ersetzen kann. — Die Umgebung von Tolfa und Allumiere bietet ein höchst eigenthümliches Relief dar; über einem unregelmässig welligen Hügelland erheben sich auf einer kaum mehr als 1 Q.-Ml. messenden Fläche

eine grosse Zahl (etwa 25) kleiner steiler Kegel, die sog. Mammeloni di Tolfa. Das ganze Trachytvorkommen ist umgeben von ältern und jüngern Tertiärschichten. Vom Gnadenberge bei Allumiere oder vom Berge der Barmherzigkeit bei Tolfa überschaut man weithin die römische Campagna gegen S, die Maremme gegen N, sanftwellige, fruchtbare Ebenen. Wenn sie sich im Frühling mit jungem Grün schmücken, so tritt der Menschenmangel, die Todtenstille um so befremdlicher hervor. Dem Unkundigen muss das schöne Land, umspült vom schönsten blauen Meer, wie verzaubert erscheinen. Es ist die räthselhafte Fieberluft, welche das Land verödet und gleich einem Fluche auf demselben ruht. Ueber ein gewisses Niveau steigt die mit den verderblichen Miasmen erfüllte, schwere Luft nicht empor. Gleich Inseln ragen das Bergland von Tolfa und die Höhen von Viterbo über der todesschwangeren Luftschicht empor, welche in den Thälern hinaufkriechend weit ins Land hinein Siechthum und Tod bringt. So herrscht sie zwischen Corneto und Toscanella im Thal der Marta, keine menschliche Ansiedlung duldend. Sie hütet dort die Wohnungen der Todten, die Grabkammern des etruskischen Volkes, welche in die Felsen von vulkanischem Tuff eingegraben sind. — Nur sehr wenige Gegenden unseres Planeten sind in ihrem Relief vergleichbar der durch dichtgedrängte Ringgebirge ausgezeichneten Oberfläche des Mondes: eine solche Gegend stellt der nördliche Theil der Ponzi'schen Karte dar. Wir erblicken die Ringwälle, die Kraterseen resp. vulkanischen Senkungsfelder von Bracciano, Martignano, Baccano (östlich von Tolfa), den Ciminischen Ringwall mit dem Vico-See und dem schönen Centralpik Monte Venere. Das weite Becken des Bolsener Sees und den halbkreisförmigen Wall La-

tera; — alles aufgebaut aus vulkanischen Tuffen, welche auf obertertiären Thonschichten ruhen.

Die zweite von Ponzi ausgestellte Karte, „die Tiber und ihr Delta", verfolgt den doppelten Zweck: ein allgemeines geologisches und hydrographisches Bild dieses Stromsystems zu geben, sowie die im Laufe der Jahrtausende durch die Ablagerungen bewirkten Veränderungen des Mündungsgebiets uns vor Augen zu führen. Wo könnte eine stärkere Anregung zu Studien dieser Art vorliegen als in Rom, wo bestimmte geschichtliche Nachrichten über die Lage der Tibermündung mehr als 25 Jahrhunderte zurückgehen! Im J. 633 v. Chr. dehnte der König Ancus Marcius nach einem Siege über Veji das römische Gebiet bis ans Meer aus und gründete an der Tibermündung Ostia. Jetzt liegen die Ueberreste der alten Stadt fast 1 Ml. von der Strommündung entfernt. — Das Alterthum besass einen Cultus der Ströme; — obgleich in jener Zeit nur ein Theil der Wohlthaten, welche wir denselben verdanken, bekannt sein konnte. Erst seitdem wir wissen, dass die Erdoberfläche wesentlich durch die Erosion und den Wasserlauf ihre Gestalt erhalten hat, wird die ganze Bedeutung der Ströme offenbar. Sie haben, hier bauend und Schlünde ausfüllend, dort Wälle und Riegel durchbrechend, die ursprünglich getrennten Thal- und Hügellandschaften verbunden. In hervorragender Weise lässt sich diese Thätigkeit bei der Tiber nachweisen. Wie der Apennin aus zahlreichen, mehr weniger isolirten Wölbungen besteht, so muss die Halbinsel ursprünglich eine grosse Zahl getrennter Thalbecken dargeboten haben. Die Verbindung solcher ehmals isolirter Thalschaften zu einem der reichstgegliederten Stromgebiete, das ist das Werk der Tiber. Vom Berge Fumajolo in der Pro-

vinz Arezzo durch enge Schluchten herabrinnend, erreicht sie bei Borgo S. Sepolcro die Val Tiberina, ein weites Thalbecken, ehmals ohne Zweifel ein See, welcher durch die Tiber und ihre Tributäre ausgefüllt wurde. Gleich deutlich tritt auf der Karte des Tibersystems eine Reihe anderer Thalschaften hervor, welche, ursprünglich Mulden oder Senkungsfelder des Centralapennin, erst im Verlaufe langer Zeiträume Abfluss erhielten und mit dem Gebiet der Tiber sich vereinigten. Von N nach S längs des Apennin fortschreitend, finden wir die gebirgsumschlossenen Thalebenen (ehemalige Seen) von Gubbio, von Foligno (die hochgepriesenen Auen des Clitumnus), von Terni und von Rieti. So bewirkt die Erosion, dass aus ursprünglich geschlossenen kleinen hydrographischen Systemen Stromgebiete werden, welche das Innere des Landes öffnen und mit dem Meere verbinden. Nicht überall hat im Tibergebiet die Erosion ihr Werk vollenden können. Der abflusslose Trasimener See, fast genau 2 Q.-Ml. gross, gewährt uns noch heute ein Biid des ehemaligen Zustandes jener Apenninenbecken zu einer Zeit, als sie von abflusslosen Seen erfüllt waren. Unfern der hochthronenden Stadt Orvieto tritt die Tiber durch enge malerische Schluchten aus dem Apenninenland hervor, und zugleich ändert sich vollkommen das Gepräge des Thals. Was nur selten beobachtet wird, dass Ströme die Grenze verschiedener geologischer Formationen bezeichnen, das findet bei der Tiber in ihrem Mittellaufe statt, von Torre di Monte unterhalb Orvieto bis unfern Correse: sie scheidet das vulkanische Tuffgebiet im W vom Apenninenland gegen O. Nun verändert sie ihre bis dahin der Küste fast parallele Richtung und tritt — gleich einem Wiesenbach in ihrem breiten schönen Thal sich schlängelnd — in die römi-

sche Campagna ein. Mit dem Anio vereinigt nähert sie sich, langsam strömend, der ewigen Stadt, welche sie mit einer mittleren Breite von 80 m. auf eine Strecke von $^3/_4$ Ml. durchfliesst. Der Tiberstrom, welcher einen so wesentlichen Einfluss auf das Relief des mittleren Italiens ausgeübt, hat auch den Boden Roms gestaltet. Die „sieben Hügel“ sind theils vorspringende, theils isolirte Stücke des allgemeinen Tuffplateaus der Campagna, Hügel nur für den Beschauer im Thal, der reichgegliederte, theilweise zerstückelte Rand der Tuffdecke für den, welcher über die Campagna (mittlere Höhe 60 bis 70 m.) wandernd sich der Stadt nähert. Nachdem sie Roms Mauern angesichts des Scherbenhügels verlassen, strömt die Tiber bis Ponte Galera in einem Erosionsthal begrenzt von den Abhängen des Tuffplateau. Bei der Galera-Brücke ($1^3/_4$ Ml. von der heutigen Mündung entfernt) erreicht der Fluss die Alluvionsebene seines Mündungsgebiets. Wie das durch die schwebenden Theile des Stroms gebildete Terrain (bei Galera $6^1/_2$ m. üb. M.) beweist, lag ehmals — doch gewiss Jahrtausende vor Gründung der Stadt — hier die Mündung und alles Land gegen SW, eine Fläche von mindestens 4 Q.-Ml. ist durch den Niederschlag der Trübungen der „gelben Tiber“ dem Meere abgewonnen worden. Auf der Ponzischen Karte des Tiberdelta sind (unter Benutzung der betreffenden Aufnahmen Canevari's) ausser der heutigen Küstenlinie des Delta (dessen Spitze 12 km. vom Ponte Galera fern) noch 5 frühere Strandmarken gezeichnet, für deren Feststellung bestimmte historische Dokumente und Denkmäler vorliegen. Jene Marken sind unter gleichzeitiger Angabe ihrer Erbauer und ihrer Entfernung von der Galera-Brücke: 1) Ostia, eine Gründung des Königs Ancus Marcius (633 v. Chr.), 7900 m.

von Galera. „Sylva Maesia Vejentibus adempta — in ore Tiberis Ostia urbs condita, salinae (Salzgärten) circa factae“ (Livius I. 33). Nach L. Florus lag Ostia „in ipso maris fluminisque confinio“. Jetzt liegt Alt-Ostia an einem todten, versandeten Arm der Tiber, 5 km. von der Deltaspitze. 2) Das auf Befehl Trajans gegrabene Hafenbecken (110 n. Chr.), 8850 m., bei der heutigen Stadt Porto. Trajan, welcher auch statt des schon damals versandeten Stromendes von Ostia, den neuen nördlichen Mündungskanal herstellen liess, vollendete damit die bereits von Claudius ein halbes Jahrhundert früher geplanten Werke. 3) Der Sct. Michaels-Thurm, erbaut durch Papst Pius V. (1569), 10 600 m. Der Thurm steht auf der linken Seite des Canals von Fiumicino. Ein eingemauerter Stein besagt, dass der Papst diesen Thurm „cum aliis quindecim in litore maris pro communi securitate (gegen die Sarazenen) a fundamentis erigi, muniri, custodiri mandavit“. 4) Der alexandrinische Thurm, erbaut auf der rechten Seite des Canals durch Papst Alexander VII. (1662), 11 150 m. 5) Der clementinische Thurm, von Clemens XIV. aufgerichtet (1773) 11 600 m. Man liest die Worte eingemeisselt: — „antiquis turribus ob increscentia maris litora minus idoneis, elegantissimam hanc in ipso ripae supercilio a fundamentis excitari jussit“. Die Küste ist jetzt bereits 400 m. von diesem clementinischen Thurm entfernt. — Das mittlere Wachsthum des Landes (übrigens sehr verschieden in den einzelnen Epochen) beträgt also obigen Daten zufolge seit 25 Jahrhunderten 1,6 m. jährlich.

Das Wachsthum des Tiberdelta, die Versandung der Mündungen haben sich schon seit dem Alterthum in Rom verhängnissvoll bemerkbar gemacht. Der an

seinem Ausfluss gehemmte Strom zeigt eine stets wachsende Neigung zu Ueberschwemmungen, während andererseits die natürliche Verbindung mit dem Meere im Laufe der Jahrhunderte fast verloren ging. Durch die Hafenanlage von Civitavecchia sowie durch die neueren Verkehrsmittel hat freilich Rom sich fast unabhängig von der Zufuhr auf der Tiber gemacht; im Alterthume indess drohte stets Hungersnoth mit allen ihren schrecklichen Folgen in einer übervölkerten Stadt, wenn die Getreideschiffe an der Einfahrt in die Tiber durch niedern Wasserstand und zunehmende Versandung der Mündung gehemmt waren. Einige Zeugnisse sind in dieser Hinsicht von grossem Interesse. Nach Dionys von Halikarnass diente zur Zeit der Könige die Tibermündung selbst als Hafen („ipso fluvii ore pro portu usus"). Zu Strabo's Zeit besass Ostia keinen Hafen mehr. Die Schiffe mussten auf hoher See sich eines Theils ihrer Ladung entledigen, zu welchem Zweck eine Menge von Barken ihnen entgegeneilten. Erst nachdem sie wesentlich erleichtert, konnten sie in die Tiber und nach Rom gelangen. Gegen das Ende der Republik erwuchs für die Hauptstadt eine drohende Gefahr in Folge der Veränderungen des Delta. Während nämlich in Roms Umgebung der Getreidebau verschwunden, Villen und Parks der Reichen die Fluren verdrängt hatten, war die Bevölkerung auf $1^1/_2$ Millionen Menschen gestiegen. Sicilien und Aegypten mussten Rom ernähren. Da geschah es bei niederm Wasserstand nicht selten, dass, während die Getreideschiffe vor der Tibermündung lagen, in Rom eine Theuerung herrschte und die Bevölkerung eine drohende Haltung annahm. Unter den grossen Entwürfen Cäsar's, deren Ausführung durch seinen Tod vereitelt wurde, war auch die Anlage eines Hafens

an der Tibermündung. Claudius begann die Ausführung des grossen Werks, welches erst durch Trajan beendet wurde. Sueton beschreibt die Anlage dieses Hafens (bei dem heutigen Porto), mit welchem ein Molo in Verbindung stand. Um diesen Molo zu sichern, wurde vor demselben das grosse Schiff versenkt, welches den vatikanischen Obelisken nach Rom gebracht hatte. Ein Leuchtthurm nach dem Muster desjenigen von Alexandrien wies den Schiffenden die Einfahrt. Doch bei dem unaufhaltsamen Vorschreiten des Delta mussten auch diese Werke allmälig von den Anschwemmungen des Stroms umgeben und erfüllt werden. Das schnelle Wachsthum des Delta, die vermehrten Aufstauungen des Wassers, welche auch in den sanitären Verhältnissen der Campagna eine verhängnissvolle Rolle spielen, werden wesentlich durch zwei Ursachen begünstigt: die herrschenden S- und SW-Winde, welche den Sand auf den Strand zurückjagen, sowie eine langsame Hebung des ganzen Küstenstrichs von Civitavecchia bis Porto d'Anzo. Eine der grössten und wichtigsten Aufgaben, welche ungelöst von einem Jahrhundert stets auf das folgende übertragen, jetzt dem neuen Rom und dem neuen Italien zugefallen ist, betrifft das Tiberdelta, die Regulirung des Stromlaufs und — damit nahe zusammenhängend — die Verbesserung der physischen Bedingungen der Campagna selbst.

Dass die Regierung diesen grossen Aufgaben jetzt nahe tritt, davon liefern manche Dokumente, welche wir auf der Ausstellung sahen, überzeugenden Beweis. Vor Allem hat das Ministerium der öffentlichen Arbeiten eine grosse Zahl von Plänen und Schriften gesandt, welche die Tiber und ihr Delta betreffen. Nur einige mögen genannt werden: Profil-Darstellungen der Tiber von

Orte bis zum Meer. Die Verhandlungen der am 1. Jan. 1871 vom Ministerium niedergesetzten Hochwasser-Commission („Comm. instituita per studiare e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma". Es wurde vorgeschlagen, am Fuss des Monte Mario hin einen 2 km. langen Canal zu graben, welcher das Hochwasser unterhalb Ponte Molle ableiten und bei der Engelsbrücke wieder in die Tiber führen sollte, um die stets so sehr bedrohten Rioni di Campo Marzo und di Ponte von einem Theil der anstürmenden Fluthen zu befreien). Effemeride e statistica del Tevere, umfassend theils ganze Jahre, theils einzelne Ueberschwemmungen, 28. und 29. December 1870; Januar 1871; November 1871; März 1872. Man sieht, wie schnell sich diese Fluthen folgen. Karten in grossem Maassstabe der seeähnlichen Sümpfe von Maccarese und Ostia (dies die Salinae des Ancus Marcius) liegen gleichfalls vor. Diese „Stagni" bezeichnen die tiefsten Stellen des Delta und liegen symmetrisch zu beiden Seiten des Stroms, welcher auf einer ganz flachen (nur 4 bis 5 m. hohen), $^2/_3$ Ml. breiten Bodenwölbung zum Meere strebt. — Auch das geologische Bureau hat 1878, wie wir erfahren, neben Sicilien als zweites Arbeitsfeld die Umgebungen der ewigen Stadt gewählt. Vollendet wurden bereits die Sektionen Ponte Galera und Fiumicino sowie Maccarese. Als topographische Grundlage der geologischen Karte des römischen Gebiets dient die vom Generalstab im Maassstab 1 : 25 000 herausgegebene Karte. — Indem wir die Betrachtung der auf die römische Provinz bezüglichen Karten und Schriftstücke beschliessen, geben wir uns der Hoffnung hin, dass es dem königlichen Rom gelingen möge, die Campagna wieder zu besiedeln und in bebaute Fluren zu verwandeln und damit die unge-

heure Anomalie zu tilgen, welche Rom und seine Umgebung heute noch darbieten: eine Welthauptstadt mit 300 Tausend Seelen inmitten eines über 50 Q.-Ml. grossen, fruchtbaren, doch fast unbebauten und fast unbewohnten Landes.

Die geologische Karte des centralen Ligurien (Maassstab 1 : 50 000) von Prof. Karl Mayer gehört zu dem Besten was die Ausstellung auf diesem Gebiete gebracht und verdient auch wegen der hohen Bedeutung des dargestellten Landstrichs, dass wir sie etwas genauer betrachten. Durch Beifügung zahlreicher Gesteins- und Schichtenproben hat zudem der, als einer der hervorragendsten Forscher und Kenner der Tertiärformation rühmlichst bekannte Verfasser das Studium seiner Karte wesentlich erleichtert. Dieselbe besteht aus den vier Sektionen: Genova, Roccaverano (im südlichen Theil des Montferrato), Novi und Acqui, begreift also den eigentlichen Knotenpunkt der Apenninen und Alpen. Die natürliche Ausstattung Liguriens als eine der Bedingungen der geschichtlichen und socialen Entwickelung des Landes, welches der Welt einen Columbus geschenkt, darzustellen, müsste eine ebenso interessante wie dankbare Aufgabe sein. Ligurien, ein halbkreisförmiger Küstenstrich von 35 Ml. Länge (ungerechnet die kleineren Krümmungen), bei einer mittlern Breite von nur 3 Ml., besteht wesentlich nur aus dem Küstensaum und steilem rauhem Gebirge. Das Land (94,6 Q.-Ml. mit 8880 Seelen auf die Q.-Ml., der dichtesten Bevölkerung, welche irgend eine der 16 Landschaften des Königreiches besitzt), weist, wie in gleicher Weise kein anderer Küstenstrich Italiens, die Bewohner auf das Meer hin. An diesem eines eigentlichen Hinterlandes entbehrenden Strande erwuchs jene starke Republik, welche im 13. und 14.

Jahrhundert auf allen Inseln und Küsten des Mittelmeers ihre Handelsniederlassungen besass, auf der Krim und in Asow Herrscherrechte ausübte. Unter den grossen und unerhörten geschichtlichen Wandlungen verletzte kaum eine andere so demüthigend und grausam alte ruhmreiche Erinnerungen als die Unterordnung Genua's unter das arme kleine Königreich am Fuss der Alpen. Jetzt ist alles neu geworden und Genua, welches in tausendjähriger Geschichte höchsten Ruhm und tiefste Demüthigung erlebte, welches in Jahrhundert-langen Kämpfen die grossen socialen Fragen zu lösen suchte, Genua und Ligurien suchen jetzt keinen andern Ruhm als des gemeinsamen Vaterlandes würdig zu sein.

Bei dem ersten Blick auf die Mayer'sche Karte tritt uns die Thatsache entgegen, dass im dargestellten Gebiet wesentlich nur zwei Bildungen, nämlich ein eruptives Gestein, der Serpentin, und eine sedimentäre Formation, das Tertiär, vertreten sind. Der Serpentin, welcher in Betreff seiner Entstehung, wie kein anderes Gestein, den Widerstreit der Meinungen hervorgerufen hat, nimmt bei Genua eine Fläche von etwas mehr als 11 Q.-Ml. ein, die grösste zusammenhängende Ausdehnung, welche er irgendwo in Europa erreicht. Dies Serpentingebiet, von Genua gegen W an der Küste hin bis Varazzo reichend, zeigt meist eine dunkle, schwärzlichgrüne Färbung der Felsen, welche schwer verwittern und eine Erde von geringer Fruchtbarkeit bilden. Das Gestein geht in Gabbro über, aus welchem es in langsamer Metamorphose entstanden und ist mit ungeheuren Massen von Conglomerat verbunden. K. Mayer glaubt, dass der Serpentin gleich einem heissen Schlamme sich an der Erdoberfläche und zwar theils auf dem Festlande, theils untermeerisch ausgebreitet habe und dass

seine Eruptionen während eines sehr langen Zeitraums sich wiederholt haben. Im Allgemeinen hat das Gestein in der Form eruptiver Massen seine Lagerung hier während der Bildung der Tertiärschichten eingenommen. Diese letzteren gewinnen in dem vorliegenden Gebiet eine Entwicklung, von welcher man sich im mittleren und nördlichen Europa kaum eine Vorstellung machen kann; denn obgleich die Ausbildung eine nicht ganz vollständige, namentlich in den untern Gliedern, ist, so berechnet doch Mayer die Mächtigkeit des ligurischen Tertiärs auf 7000 m. Wir müssen hinabsteigen bis zu unsern paläozoischen Schichten, um ähnliche meilendicke Schichtenkomplexe zu finden. Jene ligurischen Straten haben sich in der letztvergangenen grossen Erdepoche gebildet, da die lebendige Schöpfung auf unserm Planeten schon sehr ähnliche oder identische Formen, wie die heutigen sind, darbot: — und dennoch, wenn wir nach der Tiefsee fragen, worin sich jenes meilendicke Sediment gebildet, wir finden sie nicht mehr; vergeblich suchen wir auch die Ströme, welche jene Sedimente herbeigeführt. Wie klein auch erscheinen die Alpen, wenn wir aus den ligurischen Sedimenten die Gebirge wieder aufbauen, durch deren Zerstörung sie entstanden sind! Die Tertiärformation mit ihrer erstaunlichen Mächtigkeit und reichen Gliederung ist es, welche als unerschöpfliche Ausstattung und Erbtheil den Küstenländern des Mittelmeers zu Theil wurde.

Die ältesten Tertiärschichten, welche auf der Karte des centralen Ligurien unterschieden sind, bezeichnet K. Mayer als *ligurische* Stufe. Es sind theils dunkelgraue Sandsteine mit Kalkcement, theils Kalkthonschiefer; unmittelbar an Serpentin grenzend und im Contakt mit demselben sowohl metamorphosirt als auch aufge-

richtet und gefaltet. Von organischen Resten bergen diese etwa 200 m. mächtigen Schichten nur Meerpflanzen, daher sie auch Fucoidensandsteine genannt werden. Es ist dieselbe Bildung, welche in der Schweiz als Flysch bezeichnet wird und gehört wie dieser dem untern Oligocän Beyrich's an. Es folgt die *tongrische* Stufe (mittleres Oligocän), welche in aufsteigender Reihe besteht: aus einer ca. 400 m. mächtigen Bildung von Serpentin-Conglomeraten und -Tuffen, ausgezeichnet durch ihren Reichthum an Nummuliten; aus weichen schiefrigen Mergeln, 500 m. mächtig, im vorliegenden Gebiete fast ohne Versteinerungen; endlich aus einer nur 10 bis 20 m. starken Grünsand-ähnlichen Schicht, welche wir als einen schmalen Streifen von NO nach SW durch das ganze Kartenterrain ziehen sehen. Die stratigraphische Bedeutung dieser Schicht beruht darin, dass mit ihr die marinen Bildungen enden und die Süsswasserablagerungen beginnen. Mayer scheidet auf Grund dieses grünen Streifens das gesammte ligurische Tertiär in ein älteres (Eocän) und in ein jüngeres (Neogen). — Dies beginnt mit der *aquitanischen* Stufe (oberes Oligocän Beyrich's), bestehend aus Sandsteinschichten mit Mergel- und Schieferbänken, stellenweise mit trefflich erhaltenen Schalen von Süsswasserschnecken. Gleich einem bezeichnenden „Horizont" erstreckt sich durch die Mitte dieser Stufe eine eigenthümliche, rhombisch zerklüftete Schicht, deren Bildung unschwer zu erklären ist. Eine austrocknende Schlammbank zerriss in Gestalt eines rautenförmigen Netzes, die nachfolgende Fluth führte Sand in die Spalten und so entstand als ein weitfortsetzendes Niveau diese eigenthümlich gezeichnete Schicht. Um uns eine Vorstellung von der Mächtigkeit dieser aquitanischen Stufe zu geben, erzählt der rastlose Tertiärfor-

scher, dass er in der Morgenfrühe aufgebrochen sei von Roccaverano nach Sto. Stefano Belbo oder von Cagna nach Borgomale, immer in der Richtung des Fallens den gegen NO im Mittel 20° geneigten Schichten folgend. Während der langen Wanderung habe er immer dieselben Schichten in unerhörter Einförmigkeit und mit gleicher Lagerung überschritten, bis endlich am Abende die hangenden graublauen Mergel der langhianischen Stufe erreicht wurden. So wird die Mächtigkeit dieser einen Neogenstufe auf mindestens 3000 m. geschätzt. Von ihr unterscheidet sich gar sehr die *langhianische* Stufe (unteres Miocän Beyrich's; so genannt nach den Hügeln Langhe im obern Montferrato durch den edlen Genuesen Pareto), nicht eine Strandbildung wie jene, sondern ein Gebilde der hohen See mit einer entsprechenden Fauna. Es sind gleichartige graublaue, weiche kalkige Mergel, in Folge ihrer leichten Zerstörbarkeit auch sanfte Terrainformen bildend. Die Hochsee-Natur dieser Ablagerung offenbart sich besonders durch das Vorherrschen von Pteropoden (Vaginella, Cleodora, Hyalaea, Carinaria etc.). Auch diese Stufe muss durch ihre Mächtigkeit — 1500 m. — in Erstaunen setzen, wenn man erwägt, wie langsam nur auf tiefem Meeresgrund die Sedimente wachsen können. — Auf den graublauen Mergeln ruhen mächtige Bänke einer gelben sandigen Molasse, zwischen welche Lagen von Serpentin-Tuffen und wiederum einzelne dünne Straten von blauem Mergel eingeschaltet sind. Es ist die *elvezianische* Stufe (mittleres Miocän Beyrich's). Auf Grund zahlreicher und bezeichnender Versteinerungen theilt K. Mayer diese Stufe in drei Abtheilungen, deren Gesammtmächtigkeit ungefähr 700 m. beträgt. — Es folgt die *tortonische* Stufe (oberes Miocän Beyrich's; Tortona 3 Ml. westlich

von Alessandria), sowohl durch petrographische wie durch paläontologische Merkmale eine der bestbestimmten und wiedererkennbaren (in den europäischen, asiatischen und afrikanischen Gestadeländern des Mittelmeers). Unter den organischen Resten herrschen bei Weitem vor die Gastropoden und zwar namentlich jene Abtheilung, welche einen seitlichen Einschnitt an der Mündung besitzen (Buccinum, Columbella, Conus, Natica, Pleurotoma). Auf der tortonischen Stufe, deren Mächtigkeit mindestens 1200 m. beträgt, ruht nun die *messinesische* (Pliocän), ein System sandiger Mergel, feinerdiger Molasse, blauer Foraminiferen-Thone und dunkle bituminöse Mergel, charakterisirt durch Cerithien, Turritellen u. s. w. Gesammtmächtigkeit 250 m. Die mittlere Abtheilung dieser Stufe ist nachweisbar von Mondovi (10 Ml. südlich von Turin) bis Girgenti und ausgezeichnet als Lagerstätte der Gypse, mit denen Schwefel und Salz vielfach vergesellschaftet sind. Den Abschluss der Tertiärbildung Liguriens bildet die *astische* Stufe (oberes Pliocän) (blaugraue Thone und gelbe Sande), 4—500 m. mächtig, charakterisirt durch sehr zahlreiche Zweischaler, sowie durch bestimmte Gastropoden-Species *(Dentalium sexangulare, Turritella communis, Natica millepunctata, Murex trunculus* etc.). Um die Bildung der 100 m. mächtigen gelben Sande zu erklären, welche die obere Abtheilung dieser obersten Tertiärstufe bilden, nimmt der ausgezeichnete Kenner der jüngern Ablagerungen in den Begleitworten zu seiner Karte die Thätigkeit von 30 Flüssen zu Hülfe; auch weist er auf die damals thätigen und ihre Aschensande weithin sendenden Vulkane Latiums hin als mitwirkende Kräfte bei dem Aufbau der jüngsten ligurischen Tertiärschichten. Nachdem jene fast 1 Ml. dicken tertiären Ablagerungen sich gebildet und nun der heutige

Erdentag nahte, standen noch grosse Wandlungen bevor, ehe die Oberfläche ihr heutiges Angesicht erhielt. Dieselbe Temperatur-Erniedrigung, welche in Skandinavien das allgemeine Inlandseis erzeugte, hat auch in Ligurien, zumal in den Thälern der beiden Bormiden, ihre Spuren zurückgelassen. Während der Glacialzeit drangen aus allen Thälern des weiten Gebirgsrundes vom Gardasee bis Novi ungeheure Gletscher, die Stirne mit Felstrümmern umlagert, in die piemontesisch-lombardische Ebene vor. Nur durch Thätigkeit von Gletschern glaubt Mayer die hoch an den Thalgehängen gereihten Felsblöcke erklären zu können. So wechselten Bildungen der hohen See und Strandablagerungen, marine Faunen mit Bewohnern des süssen Wassers; an die Stelle tropischer Wärme trat eine subtropische Temperatur, welche vorübergehend durch ein etwa unserm Norden entsprechendes Klima ersetzt wurde. Solche Veränderungen, welche als vollendete Thatsachen aufbewahrt sind in dem grossen Buche der Erdrinde, dessen steinerne Blätter die geschichteten Formationen darstellen — solche und ähnliche Wandlungen, welche ein aufmerksamer Blick auch in der geologischen Gegenwart entdeckt — konnten nur in langen Zeiträumen erfolgen. Mayer glaubt, dass mindestens 40 Tausend Jahre nöthig gewesen, um die einzige astianische Stufe zu bilden. — Das *Maass* der Zeit, eine individuelle, täglich wechselnde Form menschlicher Vorstellung, ist von keiner Bedeutung für die erdgeschichtliche Entwicklung. — Ganz zu oberst liegt an geschützten Punkten in Ligurien auf allen Stufen von den Thälern bis zu den Gipfeln eine 10 bis 40 cm. dicke Schicht von röthlichem, eisenschüssigem Thon. Kein diluviales Gewässer reichte empor bis zu jenen Höhen, über welche die rothe dünne

Staublage sich wölbt. Um diese seltsame Schicht zu erklären, weist Mayer auf die Staubwehen hin, welche zuweilen jetzt noch eine unmessbar dünne Staubschicht dort zurücklassen. Mayer findet in der Sahara und ihrem Sandmeer den Ursprungsort der Staub-schüttenden Stürme, während Ehrenberg auf ein über eine Tagereise ausgedehntes centralasiatisches Gebiet hinweist, wo die Kameele bis zu den Knieen versinken in feinem röthlichem Staub, der vom geringsten Windeswehen in die Luft geführt wird. Wo auch immer die Heimath der ligurischen röthlichen Thonschicht ist, wir müssen weit ausblicken aus dem engumgrenzten Felde zu den Höhen empor und in die Meerestiefen hinab, nach Süd und nach den arktischen Regionen, um eine solche tertiäre Gebirgsmasse einigermassen zu verstehen, wie die mediterranen Uferländer sie uns darbieten.

Die geologische Karte der lombardischen Alpen (Maassst. 1 : 172 800), vollendet 1877, ist ein würdiges und schönes Denkmal, welches wohl geeignet ist, seinem Verfasser Giulio Curioni ein dankbares Andenken bei seinen lombardischen Landsleuten zu sichern. Mit fast jugendlicher Rüstigkeit wanderte der 82 jährige Senior der italiänischen Geologen noch im verflossenen Sommer in den lombardischen Voralpen umher, da die Todeskrankheit ihn befiel († 21. Sept. 1878). Die Worte: *„E scientia industria“* bezeichnen wohl am besten das Streben und Wirken Curioni's, eines Schülers und Freundes von Breislak († 1826). Während seines langen Lebens war er rastlos bemüht, abwechselnd im Laboratorium und auf geologischen Wanderungen die Mineralschätze der Lombardei zu erforschen und dem Gemeinwohl dienstbar zu machen. Curioni's Bestrebungen haben namentlich die lombardische Eisenindustrie ausserordent-

lich gefördert. Möchte das edle Vorbild Curioni's viele italiänische Jünglinge zur Nacheiferung begeistern in dem Streben, durch wissenschaftliche Forschung den nationalen Wohlstand zu vermehren! — Curioni's Karte hat in hervorragender Weise eine nationalökonomische Bedeutung; sie soll für die lombardischen Provinzen Jedem die Möglichkeit gewähren, die den verschiedenen Formationen eigenthümlichen Lagerstätten nutzbarer Mineralien kennen zu lernen, und zur Aufsuchung noch unbekannter Schätze Rath und Anweisung geben. 19 Farbentöne, welche durch geeignete Schraffirungen auf die Zahl von 51 Terrainbezeichnungen gebracht wurden, entsprechen der äusserst mannichfachen geologischen Constitution der lombardischen Alpen. Dankbarste Anerkennung für sein nützliches Werk wurde Curioni von den Industriellen seines Heimathlandes zu Theil.

Rühmliche Erwähnung verdient Giuseppe Scarabelli Gommi Flaminii's, Senators des Königreichs, geologische Karte des nordöstlichen Apenninen-Gehänges zwischen den Flüssen Montone, mündend unfern Ravenna, und Foglia, mündend bei Pesaro (Maassst. 1:100000).

Scarabelli's Karte umfasst den südlichen Theil des etruskischen Apennin mit den Gipfeln Falterona 1649 m. (an welchem der Arno — „Fiumicel che nasce in Falterona", Dante — seinen Ursprung nimmt), Alvernia, Fumajolo, Alpe della Luna. Dieser etwa 10 Ml. lange Gebirgstheil — welcher gegen NO zur Ebene der Romagna und zum Meere in langgestreckten, höchst einförmigen Gehängen sich senkt, gegen SW das reicher gestaltete obere Arnothal und die Val Tiberina umgürtet — bildet, wie den Wendepunkt des grossen Gebirgs, so auch das vermittelnde Glied zwischen den wenig reizvollen breiten Gewölben des toscanisch-modenesischen

und den hohen schöngestalteten Kuppeln des römischen Apennin. Oberhalb Forli besteht das Gebirge in ermüdender Einförmigkeit vorzugsweise aus einem thonigen, zuweilen mergeligen, der schweizer Molasse ähnlichen Gebilde, während, in der Gegend von Urbino beginnend, malerische Kalkberge, theils geschlossene theils aufgebrochene Wölbungen darstellend, sich über jene Thonmassen erheben. Diese letztern zerfallen an ihrer Oberfläche in splittrige Fragmente und heissen mit Rücksicht auf diese charakteristische Eigenschaft „Argille scagliose". Die „Scherbenthone", das herrschende Gestein des etruskischen Apennins, ebenso widerwärtig dem Landwirth und dem Wegebaumeister wie dem Geologen, gleichen in ihren Oberflächenformen ungeheuren Schlammmassen. Eine wahre Schichtung scheint nicht vorhanden zu sein; wo irgend welche Trennungsflächen hervortreten, sieht es vielmehr aus, als wenn Hügel von Schlamm sich über und durch einander gewälzt hätten. Versteinerungen, selbst Fucoiden, fehlen. Sehr zahlreiche fremde Gesteinsblöcke liegen in der Masse eingehüllt, sie scheinen aus der Tiefe emporgerissen. Kurz es liegt hier keine normale sedimentäre Formation vor, sondern das Erzeugniss kolossaler Schlammeruptionen. Auch darin gleichen die Scherbenthone einem eruptiven Gestein, dass sie nicht einem einzelnen bestimmten Niveau angehören, sondern in gleicher Ausbildungsweise aus der Kreide bis in das Oligocän reichen. Wie unsere heutigen Feuerberge nur einzelne späte Zeugen sind einer ehemaligen weit allgemeineren vulkanischen Thätigkeit der Erde, so sind auch die Thon- und Schlammmassen, welche jetzt noch den Salsen, den Maccaluben, entquellen, gewiss sehr gering zu den Gebirgen von Schlamm, welche in früheren Erdepochen an die Ober-

fläche traten. Mancher Streit über die Entstehung gewisser Gesteine, ob feuergeboren, ob durch oceanischen Niederschlag gebildet, wird geschlichtet werden, wenn „eruptive Schlammmassen“ als ein erklärendes Moment in die Geologie eingeführt werden. Einen ästhetischen Gewinn bringt allerdings leider die neue Vorstellung kaum. Denn wer malte sich gerne Schlammergüsse aus, welche ganze Provinzen bedeckten und sich zu 1000 m. hohen Gebirgen aufthürmten? Auf den Scherbenthonen, welche im vorliegenden Gebiet der Kreideformation, vielleicht auch dem Eocän angehören, ruhen nun die neogenen Bildungen mit der aquitanischen Stufe anhebend und bis zu den sog. pliocänen marinen Sanden und Mergeln der Subapenninenbildung reichend, welche in ununterbrochenem Zuge von Turin bis zum Tarentiner Golf das untere Gehänge der Berge bilden. Der interessanteste Punkt in dem Gebiete der Scarabelli'schen Karte ist offenbar der Monte Titano, 738 m. h., welchem Scarabelli und nach ihm A. Manzoni eingehende Studien gewidmet haben. Als „Schichten des Monte Titano“ bezeichnet man nach dem genannten Vorkommen die ältesten neogenen Schichten im Gebiete des mittleren Apennin, welche wesentlich durch Mooskorallen (Bryozoen) aufgebaut wurden. Häufig bewahrheitet es sich ja, dass Gebiete von reicher oder bemerkenswerther geologischer Gestaltung auch eine höhere historische Individualisirung erreichten als einförmige Länder: nirgend möchte dies sich aber mehr bestätigen, als am Monte Titano, dem Berge der Republik San Marino. Korallen in ihrem stillen unermüdlichen Wirken haben den von SO-NW etwa $^1/_2$ Ml. ausgedehnten Bergrücken aufgebaut. Auf drei ragenden Spitzen der Korallenmauer erheben sich die drei Thürme, das

Wahrzeichen der Republik. Etwas weiter gegen NW auf dem Felsenkamme erblicken wir das uralte Kirchlein des heiligen Marinus. Daran schliesst sich das Städtchen mit engen, steilen Strassen, sein Gebiet (1,1 Q.-Ml. gross) und die angrenzenden Marken überschauend. Einzig ist die Lage der Stadt auf hohem Korallenfels und einzig die Geschichte und die Weisheit des Volkes. Seit 15 Jahrhunderten besteht Staat und Republik San Marino, unerschüttert im Wechsel der Zeiten. Die Republik, in ewiger Jugendkraft, sah die mächtigsten Staaten entstehen und vergehen. Venedig verschwand aus der Reihe der Staaten, selbst der Kirchenstaat, einst der mächtige Schirm San Marino's, ist nicht mehr. Ohne Zweifel muss eine erbliche staatserhaltende Weisheit in der Stadt auf dem Berg Titano wohnen, welche vielleicht andere Staatswesen nachahmen könnten. Die San-Marinesen verstehen das Wort „Libertas", welches mit den Thürmen in ihrem Wappen prangt, nicht so wie viele Andere. Freiheit bedeutet bei ihnen weder Gesetzlosigkeit noch allgemeines Wahlrecht. — Die gesetzgebende Gewalt der Republik beruht im grossen Rath von 60 der besten und weisesten Männer, welche nicht aus der Wahl des Volkes hervorgehen, sondern durch Cooptation berufen werden und lebenslänglich ihr Amt versehen.

Das staatliche Gemeinwesen auf dem Korallenfels blüht bereits seit $1^1/_2$ Jahrtausend — eine lange Zeit in der Geschichte der Menschheit. Die Mächtigkeit der Korallenbank von der durch die Scherbenthone gebildeten Basis bis hinauf zu den Thürmen beträgt über 100 m., eine Felsmasse, wesentlich aufgebaut durch Myriaden von Porites ramosa. Diese Koralle, einer Familie angehörig, welche nur in Meeren lebt, deren mittlere Temperatur zwischen 20° und 28°,3 C. liegt, baut sehr lang-

sam, — unter den günstigsten Verhältnissen in 1000 Jahren etwa $1^2/_3$ m. Unter gleichzeitiger allmäliger Senkung des Bodens waren demnach mindestens 60 Jahrtausende nöthig, um eine Bank von der vorliegenden Mächtigkeit zu bauen. Wie viel aber jene Bank durch die Zerstörung verloren hat, bevor die drei Thürme auf der zerbrochenen Korallenmauer errichtet wurden, entzieht sich begreiflicher Weise jeder Schätzung.

Das Gebiet zwischen der Foglia und dem Montone, wo die Apenninenkette ihr Streichen um 35° ändert, scheint zugleich den Punkt zu bezeichnen, wo die gebirgsbildende Kraft die grösste Energie entwickelte und noch in der spätesten Zeit thätig war. Denn nicht nur liegen hier (nach dem ausgezeichneten Tertiärkenner Dr. Th. Fuchs) allgemeine Diskordanzen zwischen den verschiedenen Abtheilungen des Tertiärs vor, sondern es wurden auch von der Aufrichtung die jüngsten, die Subapenninen-Schichten betroffen. Während der Ablagerung dieser letztern erscheinen in allmäliger Folge die noch heute lebenden Vertreter der organischen Schöpfung. Theilen wir diese jüngsten Tertiärschichten in 4 Abschnitte, so wird die Verhältnisszahl der noch lebenden Arten zu der Gesammtmenge der Arten in der betreffenden Abtheilung stets grösser, wie folgende Zahlen beweisen: 31, 39, 43, 79 pCt.

Wir würden eine Versäumniss begehen, wenn wir die folgenden geologischen Karten nicht wenigstens rühmlich erwähnen wollten.

Torquato Taramelli (Pavia), Atlas von 6 grossen Blättern, die Verbreitung der tertiären und nachtertiären Schichten in den östlichen Alpen darstellend. Der Verfasser, welcher mehrere Jahre in Udine wirkte, hat sich wesentliche Verdienste um die Kenntniss des

Tertiärs und der Glacialablagerungen des venetianisch-illyrischen Grenzgebiets erworben.

Carlo de Stefani (Pisa), Karte eines Theils der apuanischen Alpen (Maassst. 1 : 86 400). Eine genaue geologische Karte des Marmorgebirgs wurde schon seit lange sehnsüchtig erwartet. Hier liegen die ersten Blätter derselben vor. Hr. Stefani hat sich durch eine Reihe von Arbeiten über die ältesten Bildungen, auf denen die Marmormassen ruhen, über das Alter der letzteren (sie gehören dem genannten Forscher zufolge theils der Trias-, theils der Liasformation an), sowie über die ehemalige Existenz von Gletschern im Gebirge von Carrara etc. einen rühmlichen Platz unter den italiänischen Geologen errungen.

Gius. Seguenza (Messina), Karte und Profile der Meerenge von Messina (des sog. Faro), Maassst. 1 : 25 000. „Last not least"; denn Hr. Seguenza beweist, dass man auch auf einer heissen Planetenstelle, an den tertiären waldlosen Gehängen in den Umgebungen Messina's und Reggio's, treffliche geologische und paläontologische Untersuchungen durchführen kann. Das vorliegende Werk stellt eine erste Vorarbeit zu dem Tunnel dar, welcher das calabrische mit dem sicilianischen Bahnnetze verbinden soll. Es wird nicht ohne Interesse sein zu erfahren, wie tief das Meer ist, unter welchem die Bahnzüge zwischen der Scilla und der Charybdis dahinbrausen werden. Die Meerenge (die Faro-Strasse), welche zwischen Messina und Catona eine fast nördliche Richtung und eine Breite von 6100 m. besitzt, weiterhin gegen die Faro-Spitze hin, eine ONO-Richtung annehmend, sich bis zu 3000 m. zusammenschnürt, hat in den beiden genannten Profilen eine grösste Tiefe von 347 m. beziehungsweise 239 m. Zwischen diesen Querschnitten hebt sich aber

der Boden des messinesischen Meerthals und liegt auf der Profillinie Canzirri—Punta del Pezzo (Breite 3540 m.) 93 m. tief. Das Unternehmen bietet, wie man leicht erkennt, sehr grosse Schwierigkeiten dar. Man wird wohl erst ziemlich tief unter dem Meeresboden die für den Tunnel geeignete Schicht antreffen und um eine solche Tiefe zu erreichen, wird sich die Tunnellinie bereits 4 km. von der Küste fern in die Erde bohren müssen.

Vom Studium der Karten wenden wir uns zu demjenigen der Erze, nutzbaren Mineralien und Gesteine. Wenngleich Italien an Erzreichthum zurücksteht hinter andern Ländern, so dürfen dennoch die Lagerstätten der Halbinsel ein grosses Interesse beanspruchen. — Gold, das fast allverbreitete Metall, fehlt auch Italien nicht. Es lagen Goldpepiten vor von der Kupfergrube Monte Loreto bei Sestri Levante (Ligurien); ähnliche Funde wurden in der Kupfer- und Mangangrube des nachbarlichen Chiavari gemacht. Diese Lagerstätten gehören, wie eine sehr grosse Zahl meist unbedeutender Kupfervorkommnisse, dem Serpentine an, welcher zwischen Spezzia und Chiavari die prachtvollsten Durchbrüche durch die eocänen Kalkschichten bildet. Weithin glänzen die bis 3 cm. grossen Diallagblätter aus dem dunkelgrünen Gestein hervor, welches in seiner Physiognomik vulkanischen Kuppen ähnlich ist. Nesterförmig im Serpentin von Sestri und Chiavari finden sich zuweilen jene höchst zierlichen dendritischen Krystallisationen von Gold. Es sind verzerrte Zwillingsbäumchen, deren Enträthselung dem Krystallographen nur schwer gelingt. Die Farbe ist lichtgoldgelb (Au 88,3; Ag 10,3; Cu 1,4; nach Jervis), begleitet von Kalkspath und Quarz. Eine der grösseren dieser prächtig anzuschauenden Pepiten war 71 mm. lang und wog 800 gr. Das Muttergestein des

Goldes in Ligurien ist also dasselbe, welchem ursprünglich das Platin im Tagiler Grubenbezirk (S. 118) eingewachsen ist. — Gänzlich verschieden von diesen ligurischen Goldlagerstätten sind diejenigen der piemontesischen Alpen, welche durch Erze aus Valpellina (bei Aosta in das Thal der Dora mündend) vertreten sind. Alle Flüsse, welche den piemontesischen Alpen entströmen, sind goldführend; freilich jetzt nur noch in sehr geringer Quantität. Die Lagerstätten gehören den krystallinen Schiefern an. Am reichsten sind die Umgebungen des Monte Rosa und namentlich das Anzasca-Thal. Hier baut die „Pestarena united Goldmining Company" auf einem gediegen Gold- und goldhaltigen Eisenkies führenden Gang, welcher in Gneiss und Talkschiefer aufsetzt, der eine dem Gneiss untergeordnete Schichtenmasse bildet. Die Grube förderte (1878) monatlich ungefähr 500 000 kg. Gangmasse, Quarz mit eingesprengtem Eisenkies, dessen Goldgehalt zwischen $^1/_4$ und 1 Unze (1 U. Trog = 31,1035 gr.) in 1 T. beträgt (nach Hrn. G. Gregor). Das zerkleinerte Erz wird in Quickmühlen amalgamirt. Die weitere Behandlung des Amalgams geschieht in Pié di Mulera (Ossola-Thal). Die Zahl der goldführenden Gänge von Pestarena wird auf 23 angegeben; ihr Streichen NW-SO, Fallen 50—60° gegen NO; Mächtigkeit 0,1 bis 1 m. Als H. B. de Saussure das Anzascathal besuchte (1789), waren zu Pestarena 86 Quickmühlen thätig; eine jede verarbeitete wöchentlich 1000 Pfund (386 kg.) Erz. Der Reichthum der Grafen Borromeo, welche Grundherren in Anzasca waren, entstammte theilweise den Goldgängen von Pestarena (s. Nachtr. S. 325). — In der Münze zu Turin findet noch immer eine Einlösung kleiner Quantitäten Waschgold statt, welche aus dem Sande der Flüsse Po, Tessin, Sesia, Elvo, Dora Baltea, Orco gewonnen werden;

— und zwar im Jahresmittel (1844—57) 3,742 kg. im Werth von 11 384 fc. Wie viel Gold von den Wäschern direkt an die Juweliere verkauft wurde, lässt sich leider nicht einmal annähernd berechnen. Das Gold der piemontesischen Flüsse, dessen primäre Lagerstätten ohne Zweifel den Gängen von Pestarena gleichen, ist nur noch der letzte spärliche Rest der ursprünglichen Goldalluvionen, welche vielleicht den reichsten der Erde sich an die Seite stellen konnten. Dies scheint aus der Mittheilung von Plinius hervorzugehen, dass ein Gesetz den Bürgern von Vercelli verbot, mehr als 5000 Menschen in ihren Goldwäschereien (wahrscheinlich bei Biella gelegen) zu beschäftigen. —

Silbererze (silberhaltiger Bleiglanz) waren durch Hrn. Direktor Blanchard von der Grube Bottino gesandt worden. Dieselbe liegt im Thal Versiglia zwischen Serravezza und Stazzema (apuanische Alpen) und baut auf einem in talkigem Schiefer aufsetzenden Quarzgang (Streichen NW—SO, Fallen 55 ° gegen SW). Jener Schiefer bildet das Grundgebirge, auf welchem die unvergleichlichen Marmorberge ruhen. Der Gang (jetzt ohne Zweifel die wichtigste Lagerstätte von silberhaltigem Bleiglanz in Italien) geht in einer Höhe von 500 m. über der Thalsohle zu Tage aus; dort wurde schon im 12. Jahrhundert gebaut. Der Silbergehalt des Bleiglanzes beträgt 0,3 bis 0,5, einzelne Proben ergaben sogar 0,6 bis 0,7 pCt. Bottino hat ungewöhnlich schöne, flächenreiche Bleiglanzkrystalle geliefert. — In Genua befindet sich ein Raffinirwerk zur Entsilberung des Bleis.

Der Anblick silberhaltigen Bleiglanzes von Longobucco führt unsere Gedanken nach Calabrien in die ferne Gebirgswildniss des Sila-Waldes. Vielleicht ist es dieselbe Lagerstätte, von welcher das themesische

Erz stammte, dessen bereits Homer erwähnt. Gewiss ist, dass die neapolitanische Regierung bereits im 13. Jahrh. Blei und Silber aus den Gruben von Longobucco gewann; zuletzt hat der Fürst von Butera (Major Wilding aus Hannover) auf denselben bauen lassen.

Italiens Quecksilber-Lagerstätten sind durch Zinnobermassen von der Grube Diaccialetto im oberen Siele-Thal, $1^1/_4$ Ml. gegen SO von Santa Fiora, vertreten, welche in den letzten Jahren einen ganz unerwarteten Aufschwung genommen hat und die einzige ist, welche trotz der so gedrückten Quecksilberpreise bisher noch mit Gewinn fördern konnte. An mehreren Punkten in der Umgebung des grossen Trachytgebirges Monte Amiata im südlichen Toscana (unfern Abbadia San Salvadore bei Pian Castagnajo; zwischen Santa Fiora und Castel del Piano; bei Selvena) waren schon seit langer Zeit Zinnober-Vorkommnisse in Kalksteinschichten der Kreideformation bekannt, welche indess wegen ihrer Armuth nicht ausgebeutet werden. Die Geschichte der Grube Diacialetto (am N-Fuss des hohen Monte la Penna gelegen) lehrt aber, dass scheinbar arme Zinnoberlagerstätten in bedeutenderer Tiefe zuweilen grosse Schätze bergen können. In den obern Sohlen (bis 40 m. Teufe), wo die früheren Baue umgingen, erscheint der Zinnober nur in spärlicher Menge, theils als schmale Lagergänge, vollkommen concordant den Kalksteinschichten zwischengeschaltet, theils in quer abgehenden Trümmern. Diese Trümmer und Lager sind meist zunächst von blättrigem Kalkspath umgeben und werden reicher und mächtiger dort wo Kalksteinschichten an mehr thonige Schichten angrenzen. Dieser Art war das Erzvorkommen, auf welchem man bis vor wenigen Jahren baute, und eine jährliche Produktion von 3500 kg. Quecksilber erzielte. Da

erreichte man bei Anlage der dritten Abbausohle eine kalkigthonige Schicht von mehreren m. Mächtigkeit, welche einen für Italien unerhörten Reichthum an Zinnober führt. Jene ganze Schicht, welche sowohl im Streichen als im Fallen eine grosse Ausdehnung besitzt, ist nicht nur mit Erz reichlich imprägnirt, sodass die ganze Masse der Destillation unterworfen werden kann, sondern es nimmt im Hangenden der Erzgehalt in dem Maasse zu, dass eine fast reine Zinnoberschicht (mehrere cm., einige dcm., doch auch bis 1 m. mächtig) sich darstellt. Die Jahresproduktion betrug in der ersten Hälfte dieses Jahrzehnts etwa 19 000 kg. Quecksilber ($^1/_{20}$ der Produktion Idria's).

Seit einigen Jahren wird in Italien und zwar am Monte Fumacchio, einem Zweige des Monte Valerio, $^1/_3$ Ml. südwestlich von Campiglia marittima in der Provinz Pisa, etwas Zinnstein gewonnen. Proben dieses höchst merkwürdigen Vorkommens hat Hr. Blanchard, der Entdecker desselben, eingesandt. Ein vielfaches Interesse knüpft sich an jenes Gebiet. $1^1/_2$ Ml. gegen SW vom Monte Valerio lag auf ca. 200 m. hohem, steil aus dem Meere aufsteigendem Bergkegel die Etruskerstadt Populonia (auf der nördlichen Spitze des Vorgebirges von Piombino). Der Monte Valerio selbst ist nur der südwestliche Ausläufer der höhern Bergwölbung des Monte Calvi, an dessen westlichem Gehänge die in neuerer Zeit mehrfach wieder aufgenommenen altetruskischen Kupfer- und Bleigruben sich befinden. Am S-Fusse des Monte Fumacchio grade unter dem Flecken Campiglia entspringt ein Bach heissen Wassers und in der kalten Jahreszeit erblickt man eine Dampfentwicklung aus den Klüften des Kalksteins des Monte „Fumacchio", welche offenbar mit der Therme am Fusse des Berges zusam-

menhängt. Das vielfache, an Campiglia sich knüpfende Interesse wurde nun durch die Entdeckung der Zinnsteinlagerstätte, der einzigen in Italien, noch wesentlich erhöht. Am Berge Fumacchio baute man schon in altrömischer oder etruskischer Zeit auf einem Brauneisenlager, welches eine unregelmässige, 1 bis 3 m. mächtige bankartige Einlagerung im Kalkstein (wahrscheinlich der Liasformation angehörig) bildet. Die Alten haben im Eisenstein zahlreiche kleine Kammern ausgehöhlt, welche durch Stollen verbunden sind; daher der Name der Oertlichkeit „cento camerelle". Der eigentliche Gegenstand des antiken Bergbaus an dieser Stelle war indess nach der Ansicht des Hrn. Blanchard nicht sowohl der Eisenstein als vielmehr das mit demselben verbundene Zinnerz. Im J. 1873 wurde durch das Londoner Haus Hollway die Brauneisenlagerstätte wieder in Abbau genommen. Da fand man auf der Grenze des Eisensteins und des auflagernden Kalksteins eine bis 20 cm. mächtige derbe Zinnsteinmasse, von der sich kleine Gänge und Trümmer in die Eisensteinmasse hineinziehen. Ein neuer Versuchsbau auf Zinnstein wurde 1877 150 m. östlich von den „hundert Kammern" unternommen. Man durchfuhr mit einem Stollen 30 m. Kalkstein mit nur sehr spärlichen Zinnsteinspuren. Dann stiess man auf eine breite, im Kalkstein aufsetzende Spalte, welche mit einer feinen blutrothen Erde erfüllt war. Diese Erde, welche, dem blossen Auge erkennbar, kleine Eisenkieswürfel und äusserst geringe Zinnsteinstückchen erkennen liess, ergab zufolge einer in London durch Hrn. A. E. Arnold ausgeführten Analyse einen Gehalt an Zinnsäure von 13,8 pCt. Jener Spalte aufwärts folgend, fand man eine horizontale Bank von Brauneisen, Zinnstein und Arsenkies. Aus diesem Lager

gewann man 1877 63 Tonnen Zinnerz, welches freilich keinen gleich hohen Zinngehalt besass wie das Erz der Cento Camerelle, aber doch die Arbeit noch sehr gut lohnte. — Höchst merkwürdig ist eine neue Entdeckung (1878) des Hrn. W. Rogers, welcher am Monte Rombolo (1/2 Ml. nordöstlich vom Monte Valerio) bei einer Schürfung auf Brauneisenstein eine schwefelgelbe, sehr bleireiche Erde fand, welche neben 3,25 pCt. Zinnsäure, 39 Bleioxyd, 14,5 pCt. Arsensäure enthält. Das Zinnerzvorkommen zu Campiglia mar., leider unregelmässig und deshalb zu einer dauernden Gewinnung kaum Aussicht gewährend, steht in geologischer Hinsicht ganz einzig da, indem es von den gewöhnlichen Zinnlagerstätten, welche den krystallinen Schiefern oder den altplutonischen Gesteinen angehören, durchaus abweicht.

Die Kupferproduktion war vertreten durch die Gruben Monte Catini, Terriccio, Montajone, Rapollano in Toscana, Agordo in der Provinz Belluno.

Eine geologische Karte von Italien zeigt zwischen Genua und der S-Grenze Toscana's eine sehr grosse Zahl von Gabbro- und Serpentin-Vorkommnissen. Da diese Gesteine durch Kupferlagerstätten, meist freilich nur nesterförmig und von sehr untergeordneter Art, ausgezeichnet sind, so erklären sich die tausende von Schürfungen und Versuchsbauten auf Kupfer, welche in jenem Gebiete, nicht ohne Einbusse an nationalem Vermögen, vor einigen Jahrzehnten stattgefunden haben. Viel reiches Erz, namentlich Klumpen gediegenen Kupfers, welche an der Oberfläche lagen, sind ohne Zweifel bereits vor 2 Jahrtausenden von den Etruskern, diesen Meistern in der Kupferschmiedekunst, aufgelesen worden. Die drei erstgenannten Gruben bauen auf den in Rede stehenden Lagerstätten. — Die Grube Caporciano bei Monte

Catini di Val di Cecina, $1^1/_3$ Ml. westlich von Volterra (dem altetruskischen Felathri) ist die reichste Kupferlagerstätte Italiens und eine der interessantesten der Erde. Ueber blaugrauen neogenen Thonschichten von abschreckender Sterilität erhebt sich, von einem Kranze röthlicher Kalkschieferschichten (Eocän) umsäumt der bewaldete Doppelgipfel Monte Massi 582 m. h., der aus Melaphyr-ähnlichem „Gabbro" besteht. In diesem Gestein (dessen Eruption der Eocän-Epoche angehört) tritt nun mit O-W-Streichen eine sehr unregelmässig gestaltete, in oberer Teufe gegen N, tiefer hinab gegen S fallende Gangmasse von Serpentin, Serpentinconglomerat und Thon auf, welche in Form von isolirten Kugeln, „Noccioli", das Kupfererz (Kupferkies, Buntkupfer, Kupferglanz) führt. Bald sind die Erzsphäroide nur klein, bald Kubikmeter-gross, viele Tonnen wiegend. Gewisse Theile des Ganges sind taub, andere bargen eine ungeheure Anhäufung von Erzklumpen. In der 4. Sohle (etwa 130 m. tief) steht eine kleine Kapelle, die Stelle bezeichnend, wo 330 Tonnen edlen Kupfererzes, in kugeligen Massen zusammengedrängt, gewonnen wurden. Ausserdem ist das Erz auch als feine Imprägnation in der bald talkigen, bald thonigen Gangmasse vorhanden. Das derbe Erz liefert 30 bis 40 pCt. Kupfer. Die grössern Erzklumpen werden durch Handscheidung sehr leicht von der weichen Gangmasse getrennt, das in kleineren Partien eingewachsene Erz muss durch Pochen und Sieben gewonnen werden. Die Grube Monte Catini wurde nach langer Verwahrlosung 1827 durch Porte wieder aufgenommen. Nachdem ohne namhafte Ausbeute ein Jahrzehnt gearbeitet, erwarben zwei Engländer Hall und Sloane die Grube und waren so glücklich, unter der ausgezeichneten technischen Leitung

des Direktor Aug. Schneider viele reiche Anbrüche zu finden und die Jahresproduktion auf etwa 1500 Tonnen Erz mit einem Gehalt von 30 pCt. Kupfer zu steigern. Die 1873 erreichte Seigerteufe betrug 315 m., die gesammte Stollenlänge 8100 m. Der tiefe Hauptschacht durchfährt bis 180 m. Gabbro und Serpentin, dann aber durch 135 m. und zwar bis zur grössten erreichten Tiefe Schichten von Mergel und Kalkstein (ohne Zweifel eocän). Der Gabbro sowie der aus ihm entstandene Serpentin scheint demnach hier eine deckenförmige Lagerung zu besitzen. Im J. 1873 ging die Grube in den Besitz des Grafen Demetrius Buturlin über.

Die Grube Terriccio liegt etwas mehr als 2 Ml. westlich von Monte Catini, $^3/_5$ Ml. südwestlich von Castellina marittima. Die vorliegenden, von einer Grubenkarte begleiteten Erz- und Gesteinsproben (gesandt von Hrn. H. Mayne) zeigen, dass wir es zu Terriccio mit einer ganz ähnlichen Lagerstätte zu thun haben, wie zu Caporciano. Es sind die gleichen „Noccioli" von Kupferkies und Buntkupfererz, eingebettet in Serpentin; welcher hier eine nur sehr kleine, schildförmige Höhe über den tertiären Thonmergeln bildet. In den 40er Jahren, bald nachdem die Grube durch den Fürsten Poniatowsky wieder aufgenommen war, fand man eine Erzmasse von 20 Tonnen. Die spätern Ergebnisse scheinen indess diesem glücklichen Anfange nicht entsprochen zu haben, denn die Grube wurde wieder aufgelassen. Auch eine englische Gesellschaft, welche die Arbeiten von neuem begann, stellte sie 1868 wieder ein. Für die Eigenthümer der Grube Terriccio, wie für diejenigen aller ähnlichen toscanischen Lagerstätten, waren die glänzenden Ergebnisse Monte Catini's ein stets erneuter Antrieb, die eine Zeit lang verlassenen Arbeiten immer wieder aufzunehmen.

Montajone liegt prachtvoll auf seiner Serpentinkuppe (362 m. h.) 2 Ml. S gegen O von San Miniato. Auch hier bildet das Kupfererz Kugeln und Knauer im Serpentin. Die Grube (Direktor Hr. Pitiot, welcher ausser den Erzen auch eine Sammlung der Eruptivgesteine dieser Lagerstätte gesandt) liegt am Hügel San Biagio und wurde 1850 eröffnet. 3/4 Ml. südwestlich von Montajone liegt das kleine Dörfchen Jano, in geologischer Hinsicht einer der merkwürdigsten Punkte Italiens, dem einzigen auf der ganzen Halbinsel, wo auf einer höchst beschränkten Fläche echte Steinkohlenschichten, durch eine reiche Flora bezeichnet, zu Tage treten. Diese Straten, welche dünne Anthracitflötzchen einschliessen, sind auch dadurch bemerkenswerth, dass sie eine Zinnober-Lagerstätte bergen. Der 1850 mit grossen Hoffnungen begonnene Grubenbau kam indess bald wieder zum Erliegen.

Rapolano liegt auf einer Travertinscholle, welche neogenen Schichten aufruht, nahe der Quelle des Ombrone, 3 Ml. O gegen S von Siena. Die Kupfergrube, welche erst in den letzten Jahren beim Hügel „le Serre“ eröffnet wurde, scheint auf Quarzgängen zu bauen, welche in einem Schiefer aufsetzen. In der Nähe befindet sich auch ein Manganit-Vorkommen, auf welches gleichfalls ein Bau vor Kurzem begonnen wurde. Proben von beiden Erzen waren durch Hrn. Giust. Gabrielli eingesandt.

Ganz verschieden von beiden Arten des Erzvorkommens (im Serpentin und auf Quarzgängen im Schiefer) ist das Kieslager des Imperina-Thals bei Agordo. Es besitzt die grösste Aehnlichkeit mit dem berühmten Lager kupferkieshaltigen Eisenkieses vom Rammelsberge bei Goslar. Das Imperina-Thal, welches 3/8 Ml. unter-

halb (südlich) Agordo in das Thal des Cordevole mündet, ist in schwarzem, versteinerungslosem Thonschiefer eingesenkt, dessen Schichten SW—NO, dem Thale parallel streichen, und 45° gegen NW fallen. Diesem Schiefer ist nun völlig konkordant eine kolossale Linse, oder wohl richtiger ein System von Erzbänken, eingeschaltet, welche in ihrer Gesammtheit jenen ungeheuren linsenförmigen Erzkörper bilden, dessen Länge parallel dem Schichtenstreichen 550 m., dessen Breite, in der Verflächung der Schichten gemessen, 200 m. und dessen mittlere Dicke 35 m. beträgt. Die Erzlinse grenzt nicht unmittelbar an den schwarzen Schiefer, sondern ist davon durch eine wenig mächtige (einige dcm. bis mehrere m.) Hülle von Talkschiefer getrennt. Das Volum der ganzen Erzmasse wurde zu 1 764 000 Cub.-m. berechnet (entsprechend 8 800 000 Tonnen), sehr wenig grösser als ein Würfel von 120 m. Kantenlänge. Dieses Erz besteht vorzugsweise aus Eisenkies nebst Blende und Kupferkies, sowie etwas Bleiglanz. Der mittlere Kupfergehalt beträgt 1,8 bis 2 pCt. Also nicht sowohl durch einen hohen Kupfergehalt, als vielmehr durch die Massenhaftigkeit des Lagers, welches indess bereits mehr als zur Hälfte abgebaut ist, zeichnet sich Agordo aus. Im J. 1872, nach Verlauf dessen das Eigenthum der Grube vom Aerar in Privathände überging, wurden 15 907 Tonnen Kiese gefördert, mit einem Kupfergehalt von 1,98 pCt. Dargestellt wurden 201 147 kg. Rosettenkupfer, 976 321 kg. Eisenvitriol, 33 820 kg. Schwefel (Arbeiterzahl über und unter Tage 650). Die Geschichte des Erzlagers von Agordo umfasst über 4 Jahrhunderte. Erst in Privatbesitz, fiel die Grube infolge eines Brudermordes, dessen sich der Besitzer schuldig machte, theilweise dem venetianischen Staate anheim. Bis vor wenigen

Jahren wurde in Agordo zum Zwecke der Concentration des Kupfergehalts der Kiesstücke die Kernröstung (s. S. 17) angewendet. — In Agordo starb 1839 der grosse Mineraloge Friedr. Mohs, dessen unvergleichlich anregende Vorträge zu Gratz und Wien das mineralogische Studium in Oesterreich begründeten. Ausserhalb des geweihten Friedhofes musste man ihn betten, denn er gehörte der katholischen Kirche nicht an. Nach 30 Jahren führten dankbare Schüler die Gebeine des geliebten Lehrers nach Wien und errichteten ihm auf dem evangelischen Friedhofe der Hauptstadt ein würdiges Denkmal.

Unfern der Erze von Agordo waren auch die Kiese von Brosso, $1^1/_2$ Ml. nordwestlich von Ivrea durch die Firma Sclopis, Bechis & Comp. ausgestellt und in der That haben beide Vorkommnisse als Lagermassen in alten Schiefern eine gewisse Aehnlichkeit. Mit der Dora Baltea vereinigt sich $1^1/_2$ Ml. unterhalb Ivrea, umgeben von mächtigen Moränenbildungen der Diluvialgletscher, die Chiusella, deren Thal 4 Ml. gegen NW am Monte Marzo (2753 m.) seinen Ursprung nimmt. Das von den Thälern der Dora und der Chiusella eingeschlossene Gebirgsstück, einem vorgeschobenen Werke der grossen Alpenfestung vergleichbar, birgt die hochberühmten Mineral- und Erzlagerstätten Brosso und Traversella. Glimmerschiefer mit Quarzbänken, Gneiss und ein Zug von feinkörnigem Syenit umschliessen die Erze, und zwar zu Brosso Eisenkies und Eisenglanz, zu Traversella vorzugsweise Magneteisen. Wo wäre eine Mineraliensammlung, welche nicht Stufen dieser beiden piemontesischen Fundstätten besässe! Grössere Dodekaëder von Magnetit als zu Traversella (bis 20 cm.) hat die Natur wohl nirgend hervorgebracht. Sie sind begleitet von Eisenglanz, Eisenkies, Magnetkies, Klinochlor, Chlorit,

Tungstein, Wolfram, Flussspath, Dolomit etc. Zu Brosso fehlt der Magnetit, dafür sind die Eisenkiese um so herrlicher und formenreicher. (Vor mehr als 3 Jahrhunderten schilderte bereits der Venezianer Biringuccio die Schönheit der Eisenkiese „a similitudine di dadi" mit den Worten: „Talchè artefice alcuno con qual si vogli strumento non potrebbe tirar più justi nè meglio li lor angoli".) Begleiter sind Eisenglanz, Quarz, Dolomit, Mispickel, Bleiglanz, Blende etc. Zwischen Traversella und Brosso (deren Eisenkiese in bewundernswürdiger Weise durch Prof. Struever in Rom beschrieben und gezeichnet wurden) liegt die Fundstätte Montaieu (Monteacuto), welche aus einer Lagermasse von Magnetit, Augit und Kalkspath besteht und jene herrlichen Krystalle von Pyrgom, Traversellit, Epidot, Granat, Apatit etc. geliefert hat, welche in den Sammlungen mit der Angabe „Traversella" liegen. — Die Gruben von Brosso, denen man früher auch Eisenerz entnahm, werden jetzt nur noch auf Eisenkies bearbeitet; jährliche Produktion etwa 10 000 Tonnen. Dieser Eisenkies soll wegen der fast völligen Abwesenheit von Arsen sich vortrefflich zur Darstellung von Schwefelsäure eignen.

Die italiänischen Eisenlagerstätten waren zu Paris vertreten durch Erze von Elba und von Brescia.

Die „Amministrazione cointeressata delle R. R. miniere e fonderie del ferro in Toscana" hatte ausser einer reichen Sammlung von Erzen auch geologische Karten und Grubenansichten eingesandt. Wer könnte ohne freudige Bewunderung die herrlichen Eisenglanze von Elba betrachten! Manche Theile der Erde besitzen ja gleichfalls grosse Eisenschätze, aber wohl an keinem andern Orte finden sich gleich massenhafte Blöcke aus einem Aggregat der schönsten Eisenglanzkrystalle bestehend, und

wo fände man rothe und schwarze Eisenerzfelsen so prachtvoll an steilem Meeresufer entblösst! Den Eisenreichthum der Elba-Insel kann man sich in folgender Weise zur Anschauung bringen. Nach der möglichst genauen Schätzung des Ingenieurs Dr. Vinc. Mellini, des langjährigen Leiters der Gruben von Rio, beträgt das Areal der vier Erzmassen der Insel: Rio-Vigneria 546 000 Q.-m.; Rio-Albano 650 000; Terranera 83 345; Calamita 830 480; zusammen 2 110 025 Q.-m. (= $2^{11}/_{100}$ Q.-km.). Nehmen wir als mittlere Mächtigkeit dieser Erzbänke 6 m., was sicherlich hinter der Wirklichkeit zurückbleibt, so erhalten wir 63 300 000 Tonnen Erz; dessen mittleren Eisengehalt — gleichfalls gering — nur zu 55 pCt. genommen, so ergibt sich, dass die Insel 34 800 000 Tonnen Eisen liefern könnte. Es betrug aber das gesammte Schienennetz der Erde 1877 42 836 Ml. (321 271 km.). Nehmen wir das Gewicht einer Meile Geleise zu 500 Tonnen, so finden wir das Gesammtgewicht aller Schienengeleise der fünf Welttheile = 21 418 000 Tonnen. Elba's Eisen übertrifft demnach um mehr als die Hälfte die gesammte bis zum J. 1877 vorhandene Schienenmasse der Erde. Es ist also keine dichterische Uebertreibung, wenn der Sänger Virgil die Insel unerschöpflich an Stahl nennt. Seine schönen Verse verknüpfen Roms ehrwürdigste Sage mit dem Eisenreichthum der Insel: Aeneas landet in Populonia und auf Elba;

„Sexcentos illi dederat Populonia mater
Expertos belli juvenes; ast Ilva trecentos
Insula inexhaustis Chalybum generosa metallis."
(Aeneidos Lib. X. 172—174.)

Nach dem Zeugniss des Aristoteles lieferte Elba, *Αἰθάλη* der Griechen, ursprünglich Kupfer. (Es waren die nesterförmigen Vorkommnisse in Gabbro und Ser-

pentin; solche lose umherliegende Stücke Kupfer fand noch vor wenigen Jahren der um seine Heimathinsel wohlverdiente Raffaelo Foresi, † 1876); später erst, nachdem die Kupferlagerstätten erschöpft waren, grub man dort Eisen. Was Strabo vor 19 Jahrhunderten berichtete, dass er gesehen, wie in Populonia von Aithalia herübergebrachtes Eisen verarbeitet wurde; „denn auf der Insel kann man das Erz nicht in Oefen schmelzen, es wird vielmehr, sobald es gegraben, nach dem Festland herübergebracht“: diese Worte haben buchstäblich noch heute ihre Geltung, wenn man statt Populonia's (nur ein armseliges Dorf bezeichnet jetzt die Lage der altehrwürdigen Stadtburg) das 3 Ml. gegen OSO liegende Follonica setzt.

Die Eisenlagerstätten gehören dem Ostgestade der Insel an, deren höchst eigenthümliche Gestalt (— eine Verbindung dreier ganz verschiedener Glieder: im W ein auf kreisförmiger Basis emporsteigender Dom von Granit, Monte Capanne, 1018 m. h.; in der Mitte ein aus Sandsteinschichten bestehendes vielzerschnittenes, buchtenreiches Hügelland; im O ein parallel dem Meridian streichendes Kettengebirge, in welchem krystalline Schiefer, Marmorschichten, Quarzite, Thonschiefer, durchbrochen von Serpentin und Gabbro zu Tage treten —) die Mannichfaltigkeit und den Reichthum der geologischen Bildung schon ahnen lässt. Der östliche erzreiche Theil der Insel ist wiederum durch die tief einschneidende Bucht von Lungone in eine grössere nördliche Hälfte, die Halbinsel von Rio, und eine kleinere südliche Hälfte, das plateauähnliche Vorgebirge von Calamita geschieden. Auf jener liegen von N nach S gereiht, folgende Erzmassen: *Rio Albano*; reicht vom Meeresspiegel empor bis zum Gipfel des Monte Calandoggio (243 m. h.)

und stellt den zweitgrössten, bisher noch kaum berührten Eisenschatz der Insel dar; *Rio-Vigneria*, wo seit den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart stets die bedeutendste Produktion stattfand. Da die Alten nur die grösseren Erzblöcke nahmen, die kleineren Stücke auf die Halden stürzten, so häuften sich diese zu Bergen an, welche jetzt verwaschen und in leichtester Weise gewonnen werden. Es sind die Gettate lavate („gewaschene Halden"), denen fast die Hälfte der jetzigen Produktion entstammt, im Gegensatze zu dem Minerale andante („anstehendes Erz"). Die Tonne Erz, aus den alten Halden gewaschen, berechnet sich zu 3 fr. 19 cent., während die Tonne des gebrochenen anstehenden Erzes auf 4 fr. 62 cent. steigt. Vermöge dieser billigen Gestehungskosten konnte Rio-Vigneria etwas mehr als $^3/_4$ der gesammten Erzproduktion Elba's liefern. In der Grube von Rio finden sich die schönen Krystallisationen von Eisenglanz und Eisenkies; man entnahm sie einer zu diesem Zwecke gehauenen Strecke, der Buca degli scherzi (Spiele, „Scherze" der Natur nennt der Elbaner die glänzenden Krystalle). Die beiden Erzmassen *Terra Nera* und *Capo Bianco* am Eingange in den Golf von Lungone sind von sehr geringer Ausdehnung und Mächtigkeit, im Alterthum bereits theilweise abgebaut. Das Vorgebirge Calamita besitzt die grösste und merkwürdigste unter allen elbanischen Eisenlagerstätten. Beim Cap gleichen Namens hebt sich die *Calamita*-Erzmasse in gangähnlicher Lagerung aus dem Meere empor, wölbt sich aufwärts bis zum Gipfelplateau des Monte Calamita (396 m. h.), wo die Mächtigkeit des Erzlagers über 80 m. betragen soll. Das Erz von Calamita, vorzugsweise Magnetit, ist begleitet von strahligem Augit, Ilvait und Granat; dort finden sich auch lose Klumpen von attraktorischem

Magneteisen, nach denen Cap und Berg genannt wurden (Calamita bedeutet im Italiänischen Magnet).

In Betreff der Lagerungsform der elbanischen Eisenerzmassen kann, nachdem früher die Ansichten sehr von einander abwichen, jetzt kaum noch ein Zweifel sein. Wir haben es mit Lagern zu thun, welche auf quarzitischen Schiefern ruhen und von Kalkstein (der Triasformation?) bedeckt werden. Die Contaktflächen der Eisenmassen sind freilich nichts weniger als regelmässig, vielmehr in hohem Grade abnorm, namentlich gegen die steil aufgerichteten Schieferschichten hin. In stockartigen Formen, in tausend Trümmern ziehen sich die Erze (z. B. bei Rio Albano) in die Schiefer hinab. Man glaubt zuweilen eine grossblockige Breccie zu sehen, deren Kitt Eisenglanz ist. Dann erblickt man wieder schmale, im Schiefer aufsetzende Adern des Eisenerzes vom Meeresspiegel empor hoch an den Felsmauern, welche hier die Küste bilden, hinaufziehen. So erklärt sich die früher herrschende Ansicht, dass das Erz der Insel eruptiver, ja sogar vulkanischer Bildung sei, — eine Ansicht, welche nicht nur der Analogie anderer Erzlagerstätten durchaus widerspricht, sondern auch unvereinbar ist mit den elbanischen Vorkommnissen, wenn man sie in ihren grossen Zügen und nicht nur an einzelnen mehrdeutigen Contaktpunkten betrachtet. — Die elbanischen Eisengruben sind Eigenthum des Staates, aber seit 1851 gegen eine Anleihe von 10 800 000 fr. an das Bankhaus Bastogi zu Livorno auf 30 Jahre verpfändet. Dies Verhältniss hat hemmend auf den Grubenbetrieb eingewirkt.

Die Produktion des nördlichen Grubenkomplexes, welcher durch die Amministrazione cointeressata, deren Sitz in Livorno, verwaltet wird, betrug im J. 1872—73

201 090 Tonnen, 1873—74 221 850 Tonnen. Von letzterer Quantität gingen 55 pCt. nach Frankreich, fast 18 pCt. nach England, fast 20 pCt. wurden in Follonica verschmolzen. Einige Schiffsladungen gingen sogar nach Amerika. — Mit dem genannten Jahre erlitten die Exportverhältnisse der elbanischen Gruben eine gewisse Aenderung, indem die Produktion von Terra nera, dann aber namentlich diejenige von Calamita an den Senator Brioschi übergeben wurde, welcher für die Tonne Erz 2 fr. der Amm. coint. und nach dem Ablaufe der Verpfändungsperiode (1881) an den Staat zu zahlen hat. Auch wurde die Vereinbarung getroffen, dass Hr. Brioschi nicht nach Frankreich, die Amm. coint. nicht nach England verkaufe. Nachdem der vielbeklagte Verpfändungsvertrag abgelaufen, wird der Staat voraussichtlich sich des elbanischen Grubenbesitzes zum Vortheil der Privatindustrie entäussern. — Die Eisenmassen Elba's scheinen für die Gewinnung überaus günstig am Meeresufer niedergelegt; aber, während der mittlere Inseltheil das buchtenreichste Gestade darbietet, entbehren die aus Erzmassen bestehenden Küstenstrecken von Rio Albano, Rio und Calamita, deren Grundgebirge jener harte quarzitische Schiefer ist, eines Hafens, ja sogar einer Rhede. Dazu kommt, dass das schöne Meer der Strasse Piombino überaus bösartig und heimtückisch ist. So vermögen die Schiffe nur bei ruhiger See ihre Erzladung einzunehmen; bei nahenden Stürmen können sie nicht einmal an dieser Felsenküste bleiben, sondern müssen nach Lungone oder — um völlig sicher zu sein — nach Portoferrajo gehen. Die Anlage eines kleinen Hafens zu Rio, wo die Schiffe auch bei bewegtem Meere bleiben und ihre Ladung einnehmen können, um dann den oft nur wenige Stunden anhaltenden günstigen Wind

benutzend nach Follonica zu gelangen, — dies ist ein unabweisliches Bedürfniss für den Aufschwung der Erzproduktion. Auch die Anlage von Schienenbahnen und Bremsbergen für den Transport der Erze zum Meere ist dringend nothwendig. Bis vor wenigen Jahren geschah der Transport der Erze aus der Grube von Rio zum Meere durch Saumthiere. Das dort aufgehäufte Erz wurde durch Menschen in die Schiffe getragen. Die bedauerliche Verzögerung der allseitig als nothwendig erkannten Verbesserungen im Transportwesen des Erzes, hat es bewirkt, dass Frankreich, welches vor allen andern Ländern auf das elbanische Eisen angewiesen schien, jene grossartigen Anlagen im Eisenerzdistrikt von Aïn Mokhta unfern Bona gemacht hat. — Die Grube Aïn Mokhta wurde durch eine Bahn von 32 km. Länge mit dem Hafen von Bona verbunden; die 1868 gegründete Grubenniederlassung zählt jetzt über 1600 Einw.; das Klima ist durch Entsumpfungsarbeiten und Pflanzungen von Eucalyptus-Bäumen wesentlich verbessert worden. Ein eigener Dampferdienst führt die Erze, deren mittlerer Gehalt 62 pCt., nach Marseille: 1876 388 000 Tonnen, 1877 384 000 Tonnen.

Der zweite italiänische Eisendistrikt, die Lombardei, war vertreten durch die Ausstellung des Artill.-Hauptmann Gius. Zamara: Spatheisenstein, im natürlichen und gerösteten Zustande, nebst Proben des daraus hergestellten Spiegeleisens, von der Grube Regina Zoje di Pezzaze, Prov. Brescia. Diese Grube liegt bei Malonno, 1 Ml. unterhalb (südlich) Edolo in Val Camonica. Das Erz wird zu Malonno mit Holzkohlen verschmolzen. — Das lombardische Erz ist vorzugsweise Spatheisenstein und dessen Zersetzungsprodukt; es findet sich in vier verschiedenen Lagerstätten: als Bänke und Nieren in den häufig

metamorphosirten Schichten der Dyas (Vorkommnisse am Comer See und in Valsassina); Gänge in derselben Formation (Val Trompia); Lager im Triassandstein (Monte Varrone); Lager im „Servino" (thonig-sandige Schichten der untern Trias). — Der Servino führt in 5 Lagern (Mächtigkeit schwankend von einigen dcm. bis zu 3, ja stellenweise bis zu 8 m.), welche, in den Thälern Trompia, Camonica, Brembana, Valtellina auftretend, $3^3/_4$ Ml. zu verfolgen sind, den grössten norditaliänischen Eisenreichthum; $^9/_{10}$ der lombardischen Produktion. Der Mittelpunkt der Eisenindustrie ist in Brescia, dessen Bewohner sich allezeit durch Heldenmuth und Freiheitssinn ausgezeichnet haben. Wo wäre auch ein eisenreiches Land zu finden, und ein Volk, erfahren in der Bearbeitung des Eisens, welches Fremdherrschaft dauernd und willig ertragen hätte!

Die gesammte Roheisenerzeugung Italiens betrug 1877 30 000 Tonnen, welcher eine Einfuhr von 200 000 Tonnen gegenübersteht. Die Ausfuhr von Eisenerz (fast ausschliesslich elbanisches) belief sich 1877 auf 236 667 Tonnen. Der Mangel an Kohlen wird einer irgendwie bedeutenden Roheisenerzeugung in Italien leider stets ein unüberwindliches Hinderniss bereiten. — Italien besitzt zwei grossartige Etablissements, in denen Maschinen aller Art, eiserne Brücken u. s. w. gebaut werden: die Firmen Ansaldo & Comp. in Genua und Pietrarsa in Neapel. Beide sind im Stande, Schiffsmaschinen von 1000 Pferdekraft herzustellen. Mit Stolz weisen die Italiäner auf die beiden im Inlande gebauten Panzerschiffe Duilio und Dandolo hin, deren Eisen zum grossen Theil von Elba stammt und in Follonica mit Holzkohlen geschmolzen wurde. Der Duilio trägt in den beiden Drehthürmen 4 Hunderttonnen-Geschütze. Seine

Panzerplatten haben über der Wasserlinie die ungeheure Dicke von 55 cm., unterhalb derselben 45 cm. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass das Marineministerium nicht nur Zeichnungen und genaue Mittheilungen über diese und andere Schiffe der italiänischen Kriegsflotte, sondern auch Pläne der beiden grossen Kriegswerfte zu Castellamare und Spezzia vorgelegt hatte. Es möge dahingestellt bleiben, ob nicht das geldschwache Italien allzu grosse Opfer für seine Kriegsmarine gebracht hat, ob die furchtbare Rüstung des Duilio und Dandolo nicht allzu schwer ist für die noch schwachen Kräfte des Landes.

Fügen wir noch einige Daten über die Metallproduktion und die Erzausfuhr hinzu! Italien erzeugte 1877 300 T. metallisches Kupfer, 10 000 T. Blei; führte aus 9 616 T. Kupfererze, 27 531 T. Bleierze; ferner 78 255 T. Zinkerze (fast ausschliesslich von Sardinien), 7 375 T. Manganerze.

Neben den Erzen nehmen auch mehrere nutzbare Mineralien, statuarische und edle Ornamentsteine unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. — Die Firma Alliaud in Turin hatte Talk von Roure, $3^1/_2$ Ml. von Pinerolo, ausgestellt mit der Angabe, dass 4 Millionen kg. dieses Materials exportirt würden. Auch grosse Mengen von Amianth und Asbest führt Italien aus; namentlich ist es das obere Veltlin, welches dies in der Technik mehr und mehr zur Geltung kommende, zartfasrige, flachs- oder seidenähnliche Mineral liefert. — Bergmehl (eine aus Kieselpanzern von Diatomeen gebildete, dem Polirschiefer ähnliche, lockere Kieselmasse) von Castel del Piano, am NW-Abhange des Monte Amiata, war von Bartalini in Siena ausgestellt. Dies merkwürdige Erzeugniss „des kleinsten Lebens“ ist ein sehr gesuchtes

Material zur Darstellung leichter, schwimmender Ziegel, welche schon bei den Alten berühmt waren. — Die Umgebung von C. d. Piano liefert noch ein zweites Mineralprodukt, welches in grossen Mengen ausgeführt wird, es sind die Bole und gelben Erden (gewöhnlich Terre di Siena genannt), welche als Farbstoffe benutzt werden; ausgestellt von Furse Brothers & Comp. in Rom und von der Soc. anonima d. terre gialle di Siena. Diese Erden ruhen in beckenartigen Vertiefungen des Trachyts und sind Absätze eisenhaltiger Quellen. Das Amiatagebirge (1721 m. h.), von welchem diese Mineralien kommen, gehört zu den herrlichsten Gegenden Italiens. Dreifach ist der Gürtel, welchen die Flora um dies schöne Gebirge schlingt: bis 600 m. reichen Oelbaum und Rebe, zwischen 600 und 950 m. wandert man in wundervollen Kastanienwäldern; während Buchen die oberen Gehänge schmücken. Wer den Einfluss von Luft und Klima auf das physische und geistige Leben der Bevölkerung kennen lernen will, steige im Juli aus den Ebenen von Grosseto zum Amiata empor. In jenen fiebererfüllten Niederungen eine spärliche, von Siechthum heimgesuchte Bevölkerung; in den Amiata-Dörfern Leben, Gesundheit und Frohsinn! Zur Zeit der Erdbeer- und Himbeer-Erndte beleben sich auch die sonst stillen höheren Berggehänge und ertönen vom Gesange froher jauchzender Kinderschaaren. —

Unter den Mineralprodukten Italiens nimmt der Alabaster eine besondere Stellung ein; es ist das Gestein der „piccola statuaria“, der Bildhauerkunst im kleinen Styl; — im Gegensatz zum edlen Marmor, dem Fels der erhabenen Skulptur (freilich lehrte die Abtheilung der Künste, dass auch der Marmor, der edle Statuario, den Italiänern zu Werken der „piccola statuaria“

dienen muss). Ein prächtiger Alabasterblock, theils in seinem natürlichen, theils in bearbeitetem und polirtem Zustande, war von der Firma Barbafiera, Dello Sbarba & Comp. in Volterra gesandt. Der weisse Alabastro statuario gehört zu denjenigen Dingen, welche, durch den Handel über die ganze civilisirte Welt verbreitet, nur von einem Punkte, einem sehr kleinen Bezirk, geliefert werden. Die Alabastergruben liegen im Thal des Marmolajo, ½ Ml. westlich von Castellina marittima. Volterra, welches im Handel als Heimath des schönen Gesteins genannt und wo allerdings der Stein zu Kunstwerken verarbeitet wird, liegt 3 Ml. östlich von Castell. maritt. Der Statuen-Alabaster, dessen Lagerstätte dem oberen Miocän angehört, bildet sphäroidische Massen, deren Gewicht zwischen 3 und 1000 kg., deren Volum also zwischen 1 Cub.-dcm. und einem halben Cub.-m. schwankt. Diese meist abgeplatteten oder oblongen Sphäroide liegen eingebettet in Schichten von krystallinisch-körnigem Gyps mit vielen Schwalbenschwanzzwillingen. Man gelangt zu dem Stratum mit Alabastersphäroiden mittelst Schächten (20 bis 30 m. tief) und folgt dann der fast horizontal liegenden Alabaster-Schicht. Gewöhnlich wird mit der Spitzhaue gearbeitet. Die Sphäroide sind der sie umgebenden Gypsmasse so ähnlich, dass ein geübtes Auge dazu gehört, die Oberfläche der Alabaster-Kugeln zu erkennen, um sie nicht mit der Spitzhaue zu verletzen. Unter dem Gypslager, welches eine Süsswasserbildung ist, ruhen Austern-reiche Mergelschichten des mittleren Miocän, während als Hangendes Mergelschichten mit *Libellula Doris* und Süsswasserfischen, *Lebias crassicauda*, erscheinen. Etwa 200 Arbeiter sind in den Gruben (die berühmteste ist die Cava della Maësta) des statuarischen Alabaster beschäftigt.

Die Etrusker haben bereits, wie die antiken, glattwandigen Stollen beweisen, unterirdischen Bergbau auf Alabaster getrieben. Sie bildeten aus diesem schönen, durchscheinenden Stein ihre Todtenkisten, deren Kleinheit durch das Maass der Sphäroide bedingt war. Grauen dichten Alabaster wählten die Babylonier und Niniviten vorzugsweise zu ihrer grandiosen Steinbildnerei. Vom Volterranischen Alabaster (Gyps) ist wohl zu unterscheiden der berühmte, fälschlich so genannte Stein aus Egypten. Dieser ist kohlensaurer Kalk, theils Kalkspath, theils Aragonit. Seine Heimath ist die Gegend der uralten Stadt Alabastra am Wege von Theben zum rothen Meer. Jomard hat die Lage der alten Stadt und die Alabasterbrüche wieder aufgefunden. Dieser „Alabaster" gehört zu den recenten Bildungen kalkhaltiger Quellen.

Dass eine reiche Auswahl der verschiedenen Marmore Italiens vorhanden war, bedarf nicht der Versicherung. Wer könnte die Blöcke des „Statuario" von Carrara und Serravezza betrachten, ohne sich der Wechselbeziehungen der materiellen und der idealen Welt bewusst zu werden! Denn kein anderer irdischer Stoff hat in gleicher Weise wie der Marmor gedient, die höchsten Ideen der Menschheit sinnbildlich darzustellen und wieder erhabene Ideen zu erwecken. „Die Carrararberge gaben den Marmorblock, woraus jener unbekannte Künstler den rettenden Apollo des Belvedere schuf; aus gleichem Stein, von demselben edlen Gebirge, bildete Thorwaldsen die Kolossalstatue unseres Heilands in der Frauenkirche zu Kopenhagen" (s. Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. Naturk. März 1878). Doch nicht nur der Statuario bildet einen Ruhmestitel Italiens, auch mit bunten Marmorarten für alle architektonischen Zwecke

ist das Land reich ausgestattet. Leider müssen wir der Versuchung widerstehen, diese Gesteine und ihr Vorkommen zu schildern, und uns auf die Angabe beschränken, dass folgende Landschaften durch „Marmi“ vertreten waren: Verona, Genua (Marmo verde oder Serpentin-Marmor aus dem Bruch Ponzone, Bezirk Fiaccone), Spezzia (der berühmte „Marmo di Porto Venere“), Carrara und Serravezza (ausser den Marmi statuari erblicken wir die zahlreichen Varietäten des Bardiglio, den hochgeschätzten Mischio etc.), Siena (der berühmte Giallo, welcher 1720 in der Montagnola Senese, einige Meilen westlich der Stadt entdeckt wurde. Auch „Broccatello“ findet sich dort: purpurfarbene Adern durchziehen die gelbe Grundmasse. Der gelbe Siena-Marmor wetteifert an Schönheit mit dem Giallo antico, welchen die Römer in Numidien brechen liessen).—Einen besondern Schmuck dieses Theils der Ausstellung bildeten die sicilianischen Marmi und Diaspri. Hr. Talotti, Direktor des Museo industriale zu Trapani hatte rothen Marmor von Guagliardetta, von Casale und Contorrana gesandt; desgleichen grauen und gelben Lumachello (Muschelmarmor), gelben Marmor von Segeste etc. Reich an buntem Marmor ist die Umgebung Taormina's. Schon Diodor preist diese Gesteine (die Marmora Tauromenitana) seiner Heimath. Von diesen bunten sicilianischen Marmi, den Diaspri teneri di Sicilia, müssen wohl unterschieden werden die wahren Diaspri (Jaspise) der Insel, welche nur in kleinen Stücken in den Bächen und Flüssen gesammelt und zu hochgeschätzten Kunstarbeiten verschliffen werden. Diese Jaspise bilden sphäroidische Einschlüsse in thonig-kalkigen Schichten der Madonie-Berge (von wo Seguenza einige paläozoische Korallen beschrieb). — Während alle diese Gesteine dem Lande selbst

angehören, hat Rom (Società romana per lo scavo de' marmi) Marmorsäulen (Porta santa) und Proben edelsten Marmors gesandt, welche aus tausendjährigem Schutt und gehäuften Trümmermassen der Stadt und des Ager Romanus gegraben wurden. Wodurch könnte des alten Roms Pracht und Herrlichkeit überzeugender dargelegt werden, als durch die Thatsache, dass jener weltgeschichtliche Schutt, welcher, mehrere m. hoch, das Planum der Stadt und vieler Aussenorte bedeckt, eine noch unerschöpfte Fundstätte edler Gesteine darbietet! Jene Gesteine, welche zum zweiten Mal nach Jahrtausenden durch Menschenhand bearbeitet werden, stellen den ungeheuren Luxus des alten Roms im Vergleiche zu unsern Tagen in ein grelles Licht. Man wühlt in der Villa der Gordianer nach Trümmern edler Marmorsäulen. Aus einem zerbrochenen Stumpf schneidet man viele kostbare Tafeln, die Zierde heutiger Prunkgemächer. Der Landsitz der Gordianer war aber geschmückt mit 200 gleich hohen Säulen der edelsten Marmorarten. Die Fülle der Prachtgesteine, welche beim Bau der einzigen Villa Hadrian's Verwendung fanden, übertrifft gewiss die Steinpracht jeder modernen Hauptstadt.

Neben den „Marmi" dürfen wir die italiänischen Granite nicht übersehen. Wer am Langensee gewesen oder in Novara und andern piemontesischen Städten die edlen Bausteine beachtet, der erkennt sogleich den schönen lichtröthlichen Granit von Baveno wieder, den Fels des Monte Motterone. Die Firmen P. Croppi in Pallanza und Nic. della Casa in Baveno haben Proben dieses Granits ausgestellt. Diese Felsart — auch in der Geschichte der Wissenschaft berühmt durch ihre Drusen mit Feldspathkrystallen in Zwillingen nach dem „Bavenoër Gesetz" — dehnt ihr Exportgebiet mehr und

mehr aus. Lichtrother Feldspath, weisser Plagioklas, grauer Quarz, schwärzlicher Biotit gewähren einen dem Auge nach Farbe und Struktur höchst wohlgefälligen Anblick. Das Gestein ist lichter, anmuthiger als der Granit der Obelisken, dessen dunkles gesättigtes Roth im Einklang steht mit der höhern geschichtlichen Bedeutung, mit der grösseren Majestät des egyptischen Gesteins.

Gewiss — die felsbildende plutonische Kraft der Erde muss anders gewirkt haben in jener längstvergangenen granitischen Epoche als heute: — das lehrt uns der Anblick der Bimssteine von Lipari, ausgestellt von Hrn. Leon. Bacot. Chemisch sind beide Gebilde fast identisch; — dennoch, wie durchaus verschieden ist das krystallin-körnige Gestein und das schaumige vulkanische Glas. In mehreren Vulkangebieten Europas gibt es Bimsstein. Zum Poliren technisch verwendbar ist indess nur das Material von Lipari. Die beiden hochragenden Berge Pilato und Chirica am N-Ende der Insel sind gänzlich aufgeschüttet aus rollenden Bimssteinen. Fast könnte man glauben, man brauche jene Berge nur abzugraben, um das verkäufliche Produkt in grösster Menge zu erhalten. Doch mit so geringer Mühe gewinnen die Liparioten die leichten Steine nicht. Nur die von ausgeschiedenen Krystallen vollkommen freien Stücke sind technisch verwendbar, denn jedes Sanidin- oder Hornblende-Korn würde die zu polirende Fläche ritzen. Gewisse Schichten sind reicher an den gesuchten durchaus schaumigen oder fasrigen Blöcken; dort werden die Stollen angesetzt, welche in grosser Zahl in gewissen Niveaus am Berggehänge sichtbar sind. Die Gesteinsmasse ist höchst locker, immer den Einsturz drohend; es fehlt an Holz auf dem Eiland um die Stollen zu

stützen. So brechen oftmals die elenden Baue ein und begraben die armen Grubenarbeiter. —

Am Schlusse unserer Wahrnehmungen mögen noch einige Bemerkungen über die Arbeitsleistungen des italiänischen Volkes gestattet sein. Trotz seiner Eisen-, Marmor- und Schwefelschätze, trotz seiner Borsäure-Lagoni beruht der Nationalreichthum Italiens nicht vorzugsweise in den Rohprodukten des Mineralreichs, sondern einerseits in den durch das Klima begünstigten Erzeugnissen der organischen Welt, andererseits in der künstlerischen Geschicklichkeit, im Handel und Gewerbfleiss seiner Bewohner. In diesem weiten Gebiete der nationalen Thätigkeit ist ein erfreulicher Fortschritt erkennbar. Doch ist die Leistungsfähigkeit des Landes und der Bewohner noch bei weitem nicht erreicht. — Einige Beispiele mögen andeuten, wie vieles geschehen, wie vieles noch zu thun übrig bleibt. Eines der wichtigsten Produkte Italiens ist das Olivenöl. Kaum 50 Jahre sind verflossen, seitdem ein Franzose, Pierre Ravanas, die Oelbereitung in Apulien so vervollkommnete, dass ein exportfähiges Produkt gewonnen wurde. Jetzt berechnet man den Ertrag eines Oelbaums bei einer Mittelerndte auf 60 bis 70 fr. Rechnen wir auch nur 50 fr. und nur 100 Bäume auf 1 Hektar, so würde die Erndte 5000 fr. werthen. Da nun im Königreiche die mit Olivenbäumen bepflanzten Flächen 900 300 Hekt. (160 Q.-Ml.) betragen, so würde die Mittelerndte — wenn das Erträgniss überall ein gleiches wie in Apulien — einen Werth von $4^1/_2$ Milliarden fr. repräsentiren. — Eine noch nicht hinlänglich erschlossene Quelle des Nationalwohlstandes bieten die Früchte der Agrumi-Bäume (Orangen, Citronen etc.) dar. Kaum hat man begonnen, die kostbaren Essenzen dieser herrlichen Früchte zu gewinnen und in

geeigneter Weise zu verarbeiten. Welche Reichthümer könnten hierdurch den calabrischen Provinzen zugeführt werden! Auch in Sicilien könnte auf Grund einer ausgedehnteren Bewässerung die Cultur der Agrumi-Bäume sehr vermehrt werden. Die Darstellung der Citronensäure und ihrer Verbindungen würde Millionen ins Land bringen. — Auch die Rebencultur ist in Italien noch einer höheren Entwicklung fähig. Hier erkennt man deutlich, dass die Anstrengungen der Menschen zur Veredlung der Produkte der Natur in umgekehrtem Verhältnisse zu den freiwilligen Leistungen derselben stehen. Wo das Produkt der Reben ohne alle Kunst und Sorgfalt der Winzer einen Alkoholgehalt von 10 bis 12 pCt. im Norden, von 13 in den mittlern Landestheilen, von 17 bis 18 pCt. auf der Insel Sardinien und in Sicilien aufweist, da bricht sich nur langsam die Erkenntniss Bahn, dass dies edelste Erzeugniss — einer vervollkommneten Behandlung unterworfen — ein ganz anderes Erträgniss liefern und ungeahnte Reichthümer dem Lande zuführen könnte. Vom Fusse der Alpen bis zum äussersten Süden ist Italien zum Weinbau vorzüglich geeignet, grade in dieser Hinsicht seinen alten Ruhmestitel als „Saturnia Tellus" vor allen Ländern verdienend. Es sind 332,5 Q.-Ml. (1 870 109 Hekt.; etwas über 6 pCt. der gesammten Bodenfläche) mit Reben bepflanzt, welche in den nördlichen und südlichen Landestheilen an Stöcken gezogen werden, während in der ganzen mittleren Halbinsel jene Rebenguirlanden, von Ulmen, Eichenbäumen oder Pappeln getragen, dem Lande ein festlich geschmücktes und bekränztes Ansehen geben. Von der gesammten Produktion (etwa 27 Millionen Hektoliter) kommen der Quantität nach nur 1 bis $1^1/_2$ pCt. zur Ausfuhr. Werth des ausgeführten Weines 1874 16, 1876 27, 1877 $11^2/_3$

Millionen fr. Hier tritt das ausserordentliche Uebergewicht Frankreichs und französischer Arbeit besonders deutlich hervor, denn der Weinexport dieses Landes (429 Q.-Ml. desselben sind Rebenland) repräsentirt einen Werth von ca. 300 Millionen fr., etwa das 26fache der italiän. Ausfuhr 1877. Dass aber der Wein der Saturnia Tellus ein gleich exportfähiges und kostbares Produkt sein könnte, wenn man die Reben sorgfältiger behandelte, unterliegt nicht dem geringsten Zweifel. Bemerkenswerth ist es auch wohl, dass Frankreich ansehnliche Weinquantitäten aus Italien bezieht, dieselben veredelt und exportirt. Am Wein zeigt es sich vor allem, wohin die der Vermehrung des Nationalwohlstandes gewidmeten Anstrengungen Italiens sich richten müssen; Veredlung der Naturprodukte muss ihr Ziel sein! —

Die Seidenzucht gehört zu den wichtigsten Erwerbszweigen Italiens, namentlich der nördlichen Provinzen. Auf diesem Gebiete vereinigt die Regierung ihre Anstrengungen mit denjenigen von Corporationen und Privatleuten, um jenen Zweig der nationalen Arbeit zu vervollkommnen und vor drohenden Gefahren zu bewahren. Verschiedene Provinzen besitzen Musteranstalten für die Zucht und Ernährung der Raupen, wo die Seidenzüchter jede ihnen wünschenswerthe Auskunft erhalten. Ausserdem besteht eine bakologische Centralstation in Padua, verbunden mit einem Versuchsfeld sowie chemischen und mikroskopischen Laboratorien. Hier werden wissenschaftliche und praktische Curse über das ganze Gebiet der Seidenzucht gehalten mit dem besondern Zweck, Leiter der Musteranstalten oder grösserer Privat-Seidenzüchtereien zu bilden. Auch gibt die Centralstation eine bakologische Zeitschrift heraus. — Viele Soldaten benutzen ihren Urlaub, um den Cursen der Centralstation

beizuwohnen, wie sie auch in gleicher Weise bestrebt sind, auf der Industrieschule in Turin den Gebrauch der landwirthschaftlichen Maschinen kennen zu lernen. Die Seidenraupenkrankheit (la Pebrina) hat eine fürchterliche Heimsuchung über Italien, zumal über die nördlichen Provinzen, gebracht. In Folge derselben sank die Produktion an Cocons, welche 1873 noch 84 Millionen kg. betrug, auf die Hälfte. In der Seidenindustrie tritt die grossartige Arbeitsorganisation Frankreichs siegreich hervor. Obgleich nämlich Italien mehr als doppelt so viel rohe Seide erzeugt als das gesammte übrige Europa, so übertraf 1877 die Einfuhr von seidenen Geweben (112 235 kg.) fast um das Doppelte die Ausfuhr (57 260 kg.); — Frankreich ist es, welches Rohseide in Italien kauft und das Fabrikat wieder dorthin sendet. — In der die Seidenzucht darstellenden Abtheilung der italiänischen Ausstellung traten besonders die Bemühungen des Hrn. Brizzolari in Arezzo hervor, den Eichenseidenspinner, *Antherea Yama-mai*, in Italien einzubürgern, Bemühungen, welche indess durch einen grössern Erfolg noch nicht gekrönt wurden. — — In den letzten Jahren erschloss sich für einige Distrikte Italiens eine neue und eigenthümliche Art des Verdienstes durch den Export frischer Eier. Auf den Bauernhöfen der nördlichen und mittlern Landestheile werden viele Hühner gehalten, sodass der Preis eines Eies in der Legezeit vor einigen Jahren dort nur 1 bis 2 cent. betrug. Diese Eier werden jetzt aufgekauft und nach den Hauptstädten des mittlern und nördlichen Europa exportirt. Frankreich nimmt aus Italien Eier im Werth von $3^1/_2$ Millionen fr. Die Gesammtausfuhr betrug 1874 87 239 Ctn., 1877 210 340 Ctn. Man darf sich der Hoffnung hingeben, dass dieser neue Handel bereits feste Wurzeln

geschlagen hat, dass dadurch vielen Kranken und Schwachen im Norden die ihnen zuträgliche Nahrung geboten wird und zugleich der fleissige italiänische Bauer, dem gewöhnlich die Scholle nicht gehört, welche er bebaut, eine kleine Einnahme erzielt.

Mit gerechtem Stolz weisen die Italiäner auf den Aufschwung ihrer Handelsmarine seit der nationalen Einigung hin. Italien besass 1862 2 604 seetüchtige (d. h. von mehr als 50 Tonnen) Segelschiffe, deren gesammte Tonnenzahl 450 769 betrug, zu Ende 1877 indess 4 402 mit 1 296 985 Tonnen. Die Zahl der auf den Schiffen und beim Schiffbau beschäftigten Menschen stieg von 137 000 auf 208 631. Unter allen Küstenlandschaften Italiens ragt durch Schiffbau und Rhederei Ligurien bei weitem hervor. Auf Genua und sein Gebiet entfallen $^2/_7$ (1257) von jener Zahl der italiänischen Segelschiffe; der Tonnenzahl nach ist indess Ligurien fast zur Hälfte (553 821) betheiligt. Ligurische Schiffe befahren alle Meere und tragen die italiänische Tricolore an die fernsten Küsten. Gleich der norwegischen Handelsmarine dient der grössere Theil der genuesischen Schiffe dem Handelsverkehr anderer Nationen. Der gewaltige Aufschwung der genuesischen Handelsmarine nahm seinen Anfang mit dem Krimkrieg. Auch den amerikanischen Secessionskrieg wusste Genua mit kluger Entschlossenheit zur Entwicklung seiner Marine zu benutzen und durch unausgesetzte Anstrengungen die gewonnenen Vortheile festzuhalten und neue Gebiete zu erobern. So überragt jetzt Ligurien allein in Hinsicht der Tonnenzahl seiner Segelflotte nicht nur Spanien, Griechenland und Russland, sondern auch Schweden, Holland und Oesterreich. Während Spanien von seiner maritimen Höhe tief herabgesunken, zeigt sich das stolze

Genua, die Heimath des Columbus, würdig seiner grossen Vergangenheit. Die nahen, steilen Berge drängen die Menschen aufs Meer hinaus; so leben 13¼ pCt. der ligurischen Bevölkerung im Auslande und auf dem Meer, während von der Gesammtzahl der Italiäner nur 1¾ pCt. in der Fremde sind. In der italiänischen Krone glänzen Genua und Ligurien als ein Juwel ersten Ranges. Mehr noch als durch seine Handelsthätigkeit leuchtet Genua durch seinen Gemeinsinn hervor. Ein glänzendes Beispiel dieser Bürgertugend gab der Herzog von Galliera, welcher seiner Vaterstadt 20 Millionen fr. zur Erweiterung ihres Hafens, sowie einen prachtvollen Pallast mit einer herrlichen Bildergallerie schenkte und ausserdem 4 grossartige Quartiere zu Wohnungen für Arbeiter erbaute. Die verwittwete Herzogin Galliera ehrt jetzt das Andenken ihres Gemahls, indem sie ein umfangreiches Krankenhaus errichten lässt, dessen Plan, nach den eingehendsten Studien der ausgezeichnetsten Hospitäler Europas entworfen, vorlag. So reiht sich auf dem Gebiete der gemeinnützigen und wohlthätigen Stiftungen Italiens Gegenwart seiner grossen Vergangenheit an. Tröstlich und erhebend ist die Kenntnissnahme und das Studium der frommen Stiftungen in Italien. Himmelhoch sind vor allem in Rom die guten und frommen Werke und Gründungen aufgehäuft. Doch während wir mit Bewunderung die unzähligen Werke der Menschenliebe uns vergegenwärtigen, Werke und Thaten, welche in der Religion wurzelten, dürfen wir uns nicht verhehlen, dass alle frommen Stiftungen nicht vermochten, die Bewohner der römischen Provinz vor Verarmung zu schützen, noch sie auf eine grössere sittliche Höhe zu erheben. Das erste bedarf keines Beweises für denjenigen, welcher die kleinen elenden Städte des Patrimonium ge-

sehen. Was aber den zweiten Punkt betrifft, so ist es gewiss sehr merkwürdig, dass die unmittelbare Nähe aller Wohlthaten der Kirche nicht in höherem Maasse veredelnd auf alle Kreise der Bevölkerung gewirkt hat. Die statistischen Nachweise lehren nämlich, dass im Königreich auf 10 000 Bewohner im jährlichen Durchschnitt (1871—72) 17,2 schwere Verbrechen gegen Personen (Mord, Todtschlag, Körperverletzung) kommen. Die Zahlen betragen für die Provinzen: Reggio Emilia 4,3, Belluno 4,9, Sondrio 5,3, Parma 5,5, Florenz 6,2, Turin 7, Venedig 9,0, Mailand 9,5, Padua 10, Forli 10, Lucca 10,4, Siena 12,4, Lecce 13, Bari 15,8, Genua 16,3, Rovigo 16,3, Siracus 18,7, Trapani 19,3, Catania 19,4, Palermo 21,3, Messina 23,9, Caserta 28,9, Reggio Calabria 30. Reggio am Faro nimmt unter den 69 Provinzen die 59. Stelle ein. Höher oder vielmehr tiefer in dieser verhängnissvollen Reihe stehen: Potenza 30,6, Catanzaro 30,6, Benevent 30,9, Cosenza 32,3, Caltanissetta 32,4, Salerno 34,7, *Rom 37,1.* Nur 3 Provinzen tragen die Schande, noch ungünstigere Zahlen wie Rom zu besitzen: Aquila, das wilde centrale Abruzzenland 37,4, Neapel mit seinem unermesslichen Elend 40,3 und endlich Avellino 41,1.

Die Criminalstatistik wirft einen dunklen Schatten auf das lichtvolle Bild Italiens. Gegen 3000 Menschen verlieren dort durch die Hand ihres Gleichen im Jahresdurchschnitt das Leben. 200 000 (fast die doppelte Zahl der für die Armee Ausgehobenen) werden jährlich in Untersuchungshaft (Carceri giudiziarie) genommen. Es befanden sich, zu Zwangsarbeit verurtheilt, 1875: in den Bagni 16 698 (gegen 9300 im J. 1863); in den Zuchthäusern 13 154 (7559 im J. 1863). Die Zahl der Minorennen in den Besserungshäusern betrug 1875 5 240 (807 im J.

1863). Während die Bevölkerung von 24 649 031 (1863) auf 27 482 174 (1875), also um 11 pCt. stieg, vermehrte sich die Zahl der zum Schutze der menschlichen Gesellschaft der Freiheit Beraubten von 28 868 auf 53 473, also um 85 pCt.! Möchten diese Zahlen allen Freunden des Vaterlandes ein *„Discite moniti!"* zurufen; möchten sie die Ueberzeugung wecken, dass Italien — mit Rücksicht auf die südlichen Provinzen — einer starken, mit allen Vollmachten ausgestatteten Regierung bedarf, um das furchtbare Uebel, welches sich in jenen Zahlen ausspricht, zu bekämpfen! — Nirgend mögen so schroffe Gegensätze der Bevölkerungen in einem Staate verbunden sein, wie in Italien; — und so bleibt es trotz jener schrecklichen Statistik unbestreitbar, dass der grösste Schatz und Segen des an Gaben reichen Landes die ländliche Bevölkerung der mittleren und nördlichen Provinzen ist; denn wo gäbe es ein fleissigeres, genügsameres, intelligenteres Volk! Vergessen wir auch nicht die Dankesschuld, zu welcher wir Italien gegenüber verpflichtet sind für so viele Geistesheroen und Wohlthäter der Menschheit, welche aus jenem Volke hervorgegangen! — Dante! Michel Angelo! Raffael! Galilei! Beccaria!

Noch immer, wie erwähnt, ist thätige Menschenliebe im italiän. Volke in hervorragender Weise lebendig. Ein schönes Zeichen solcher edlen Gesinnung war ein Bericht nebst Plänen des „Ospizio marino piemontese" zu Loano, eine Schöpfung der Stadt Turin. Wir erfahren, dass kaum ein Jahrzehnt verflossen, seitdem von Italien zuerst die Anregung ausging zur Gründung von Kur- und Badeanstalten an der Küste für Aufnahme von armen skrophulosen Kindern. In wenigen Jahren entstanden bereits 30 solcher trefflicher Anstalten, in denen wäh-

rend der Badesaison Schaaren armer kranker Kinder je 3 bis 4 Wochen verweilen. Die Reise der Kinder und ihr Unterhalt erfolgt auf Kosten der Stiftungen.

Nachtrag zu S. 291. Durch die Güte des Dr. C. Le Neve Foster, H. M. Inspector of mines in Truro, ist es mir möglich, über den Goldbergbau in Piemont einige genauere Daten mitzutheilen. Die Hauptgruben sind bei Pestarena (Val Anzasca) und in Val Toppa an der W-Seite des Ossola-Thales unweit Vogogna. Das Gold kommt in Gängen, nicht in Seifen vor; wenigstens werden die Alluvionen nicht gewonnen. Die im Gneiss und Glimmerschiefer aufsetzenden Gänge von *Pestarena* bestehen aus Quarz mit Eisenkies, Arsenkies, Blende, Bleiglanz, Kalkspath. Das Erz enthält 10—30 pCt. jener Schwefelverbindungen. *Cani*-Grube in Anzasca, goldhaltiger Eisenkies und Arsenkies mit Quarz, etwas Bleiglanz, Spuren von Kupferkies. Val *Toppa*, Quarzgänge in Talkschiefer mit 3 bis 6 pCt. Schwefelverbindungen: Eisenkies, Magnetkies, Bleiglanz, Blende, Kupferkies; Scheelit und Bitterspath. — Die Erze werden bis zu Erbsengrösse gewalzt, dann in sehr grossen Arrostros amalgamirt. Der sehr sorgfältig ermittelte Verlust an Gold zu Val Toppa betrug in den Jahren 1869/70 bis 1876/77: 26,7, 21,5, 18,0, 18,0, 19,5, 18,0, 17,2 pCt. Die Ausbeute ergab

1875/76	Val Toppa	4 145 061	kg. Erz	75,477½	kg. Gold
	Pestarena	880 133	„ „	15,565	„ „
1876/77	Val Toppa	5 315 042	„ „	75,722	„ „
	Pestarena	1 971 644	„ „	49,499	„ „

Die Feinheit des Goldes betrug 1870—71 für Val Toppa 793,9 Au, 196 Ag.; Cani 703,1 Au, 273,3 Ag.; Pestarena 750,7 Au, 238 Ag.

Griechenland.

Es wäre unbillig, von einem Lande mit nur 1½ Millionen Bewohnern (die letzte Zählung 1870 ergab 1 437 000), welches erst vor einem halben Jahrhundert, verwüstet und blutgetränkt, aus gräulicher Knechtschaft sich befreite, — grosse Leistungen in Bezug auf Gewerb-

fleiss und in allen Künsten des Friedens zu erwarten. — Dennoch musste es auffallen, dass Griechenland keine Generalstabs-, keine geologischen Karten gesandt hatte (mit Ausnahme einer geologischen Karte von Laurion, durch eine ausländische Gesellschaft aufgenommen und ausgestellt). Da geologische Karten das untrügliche Merkmal für den materiellen und geistigen Fortschritt einer Nation darbieten, so wirft in der That der angedeutete Mangel einen Schatten auf das sonnenhelle Griechenland. — Welcher Sonnenglanz, welches Klima! Nur 5 Tage zählt man im mittleren Jahresdurchschnitt zu Athen, an denen es der Sonne nicht wenigstens auf kürzere Zeit gelingt, die Wolken zu durchbrechen. Man zählt 24 bedeckte, 134 halbhelle Tage, alle anderen sind ganz helle Sonnentage. Das leuchtende Tagesgestirn, von dem alle irdische Kraft kommt, ist nur an 5 Tagen im Jahre den Blicken der Athener entzogen. So waltet in Hinsicht des Klima der grösste Gegensatz zwischen Griechenland und Norwegen, demjenigen Staate, welcher in Bezug seiner Küstenentwicklung und der Zahl seiner Bewohner mit Griechenland zu vergleichen ist. Die Sonne, so könnte man wähnen, welche die Entfaltung des organischen Lebens bedingt, müsste auch die Entwicklung des Menschengeschlechts begünstigen! Doch hier walten andere Gesetze. Die Griechen sind kinderarm, Hellas leidet an Menschenmangel, der schwersten Krankheit eines Staats. In Attica und Böotien kommen noch nicht 2 Kinder (1,92) auf eine Familie; auf den cykladischen Inseln nur 1,7; auf Euböa 2,23; in Arkadien 2,58; in Argos und Korinth 2,2. Als Griechenland und die Inseln vor Jahrtausenden ungezählte Colonistenschaaren aussandten, wie anders mag es damals um die griechische Familie gestanden haben, als heute! Nur

4 europäische Länder, Norwegen, Schweden, Russland, Türkei, von denen die drei ersteren tausende von Q.-Ml. unbewohnbaren Landes darbieten, stehen an Dichtigkeit der Bevölkerung hinter Griechenland zurück, welches ohne die 7 jonischen Inseln 25,4, einschliesslich derselben 28,6 Bewohner auf 1 Q.-km. zählt. Am dichtesten bevölkert ist Messenien 41,1, am dünnsten Aetolien und Akarnanien 15,5. Attica und Böotien weisen 21,3 Einwohner auf 1 Q.-km. auf (die 3 calabrischen Provinzen, in Bezug auf ihre Ausstattung Griechenland vergleichbar, sind bei sehr ungünstiger Küstenbeschaffenheit fast 3 mal so dicht bevölkert, 69,9; im J. 1871). In Bezug auf alle ihre nationalen Leiden weisen die Griechen auf die Beschränkung ihres Gebietes hin. Die officielle Schrift des Hrn. Mansolas, Direktors des statistischen Büreau, macht die zu enge Umgrenzung des Staates verantwortlich auch für die Bevölkerungsarmuth. „Das Leben der Nationen gleicht demjenigen der Individuen; wie diese ihre irdische Bestimmung nicht erfüllen können in einem verkrüppelten, den geistigen Kräften nicht entsprechenden Körper, so können auch die Nationen ihre politische Aufgabe nicht erfüllen, wenn ihr Staatskörper nicht im Einklang steht mit ihrem Geiste und ihrer Bestimmung.“ — Die Kinderarmuth der griechischen Ehe ist ein ungünstiger Faktor auch in dem grossen Kampfe um das osmanische Erbtheil, welcher sich zwischen den Hellenen und den slavischen Bulgaren vorbereitet. Eine andere höchst bemerkenswerthe Thatsache des socialen Lebens in Griechenland weist die Statistik auf, nämlich die sehr grosse Zahl von männlichen Personen, welche weder eines der 169 vom Gesetze unterschiedenen Gewerbe betreiben, noch Eigenthümer, Gelehrte, Schüler oder überhaupt irgend etwas sind oder

thun. Solcher Persönlichkeiten gibt es in dem kleinen Lande über 100 000. —

Aus dem Reich der Steine brachte die griechische Abtheilung namentlich folgende Gegenstände zur Schau: 54 verschiedene Proben griechischer Marmorarten, eine Sammlung von 72 ebensolchen Mineralien, Gesteinen, Erzen etc. von Laurion, Eisenerze von der Insel Seryphos, ausserdem Blei-, Mangan-, Chromerze von verschiedenen Fundorten, Schwefel und Alaun von Milo. Bevor wir Einzelnes genauer betrachten, werfen wir einen flüchtigen Blick auf die geologische Beschaffenheit von Hellas. Die grösste räumliche Verbreitung besitzen krystalline Schiefer einer-, und Kalksteine der Kreideformation andrerseits, während Granite, Serpentine, Diabase, Trachyte, sowie tertiäre Schichten weniger verbreitet sind. Mit dem Tymphrestos, dem heutigen Veluchi, zwischen dem ambracischen und maliacischen Golf bis 2300 m. sich erhebend, tritt die grosse illyrisch-albanische Gebirgskette, ein ausstrahlender Zweig des Alpensystems, in Griechenland ein. Jener aus Kalkstein der Kreideformation bestehende Bergkoloss entsendet mehrere Ketten, welche einerseits Hellas von Epirus und Thessalien trennen, andrerseits das continentale Griechenland (die Nomarchien Attika-Böotien, Phthiotis-Phokis, Akarnanien-Aetolien; 348 Q.-Ml. mit 366 918 Einw. — 18,7 auf 1 Q.-km.) bedecken und erfüllen. Unter jenen abzweigenden Ketten sind namentlich zwei gegen OSO streichende bemerkenswerth: die nördliche trägt den Oeta, an dessen N-Fuss der sumpfige Uferstrich der Thermopylen hinzieht, und endet am Canal von Euböa (Euripo); die südliche Kette, von jenem getrennt durch das Thal des Kephissos (Mauro-Potamo) und den Kopais-See, gliedert sich in den vielgepriesenen Gebirgen: Par-

nassos, 2492 m., Helikon 1330 m., Kithäron. Das Fundamentalgestein in den genannten Erhebungen bilden krystalline Schiefer, während die Hauptmassen der Berge aus Kreidekalksteinen bestehen. Aus Urschiefern ist auch die östliche Hälfte Attika's zusammengesetzt, vom Hymettos 1028 m. und Pentelikon bis zum Cap Sunion (Kolonnaes). Auch der grössere Theil von Euböa besteht aus diesen Schiefern (Marmorbänke und Erzlagerstätten bergend), welche dann auch die in drei Reihen geordnete Inselschaar der Kykladen bilden. Vom Kithäron löst sich ein südwestlicher Zweig, die Geraneia oder Palaeovuni 1370 m. ab, welcher den korinthischen vom saronischen Busen trennt. „Auf Korinthus' Landesenge", der „Hexamilia", verschwinden dann die Berge fast ganz; nur eine flache aus jungtertiären Schichten bestehende Wölbung (59 m. h.) trennt die beiden Meere. Noch reicher ausgestattet und gegliedert als das continentale Griechenland ist der Peloponnes (365,6 Q.-Ml. mit 634 752 Einw.; 30,8 auf 1 Q.-km.), nur durch eine äusserst schmale, kaum $^1/_{300}$ der gesammten Küstenentwicklung messende Landbrücke mit dem Continent verbunden. Den Norden der Pelopsinsel, die Landschaften Achaja-Elis und Korinth-Argolis, erfüllt eine Gebirgskette, welche nicht nur in ihrer Streichungsrichtung, sondern auch in Bau und Gestaltung ein Gegenbild der Parnassos-Kette darstellt. Auch sie besteht vorzugsweise aus Kreidekalkstein, wenngleich das Schiefergrundgebirge in grösserer Ausdehnung als im Parnassoszuge hervortritt. Aus Schiefern besteht auch der kulminirende Gipfel Kyllene, 2374 m. in Elis, das zweithöchste Bergeshaupt der Halbinsel. Von jener nordpeloponnesischen Kette strahlen nun, indem sie die SSO-Richtung des albanischen Gebirges wieder aufnehmen, zwei hohe schroffe

Bergketten (Taygetos 2409 m., jetzt Pentedaktylo, und Parnon 1937 m.) aus, welche in den Vorgebirgen Malia und Matapan endend, den lakonischen Golf einschliessen. Wenn irgendwo durch die natürliche Ausstattung eines Landes die nationale und staatliche Entwicklung seiner Bewohner bedingt und gefördert wurde, so war es auf der Pelopsinsel, welche durch mannichfach gegliederte Gebirge in zahlreiche selbständige Landschaften getheilt wird, von denen jede durch schöne Thäler und — mit Ausnahme Arkadiens — durch die glücklichste Küstengestaltung ausgezeichnet ist. Der Peloponnes besteht etwa zu $^3/_4$ seiner Oberfläche aus Schichten der Kreideformation, es sind vorzugsweise Kalksteine, dann Mergel mit eingelagerten Jaspis-Bänken. Krystalline Schiefer mit Marmorlagern und Grünsteinmassen setzen jene beiden Halbinseln zusammen, während die Hügel der messenischen Halbinsel wieder wesentlich aus Kreidekalken aufgebaut sind. Am O-Gehänge des Taygetos, nahe dem nordwestlichen Winkel des lakonischen Busens, unfern des Dorfs Lebetsova bricht eines der schönsten Gesteine der Erde, der edle Porfido verde auch Lapis Lacedämonius gen. Es ist der ausgezeichnetste Typus der Diabasporphyre. Pausanias, welcher im 2. Jahrh. n. Chr. Hellas bereiste, rühmt an dem grünen Porphyr die ausserordentliche Härte. „Bearbeitet und geschliffen eignet sich der Stein zum Schmuck der Göttertempel.“ Strabo berichtet von einem Erdbeben, welches Lakonien heimsuchte und einen Felssturz am Taygetos zur Folge hatte. Die gestürzten Felsmassen erleichterten die Gewinnung des kostbaren Steins. Auch zum Schmuck der altchristlichen Basiliken wurde das Gestein vom Taygetos in musivischer Vereinigung (Opus Alexandrinum) mit dem rothen egyptischen Porphyr gerne verwendet. (Solche

kunstvolle Steinarbeiten wurden schon in ältesten Zeiten gefertigt. Der Fussboden, das Pflaster im Pallast Ahasverus' (Xerxes) war nach dem Buch Esther I, 6 „von grünen, weissen, gelben und schwarzen Marmeln gemacht.") — — Unter den ausgestellten Marmorn zeichnete sich ein weisser Statuario von Doliana, $1^1/_2$ Ml. südöstlich von Tripolitza (unfern des alten Tegea) aus, und scheint um so mehr Berücksichtigung zu verdienen, da der berühmte Marmo greco duro auf Paros nicht mehr gebrochen wird. — Auch der Zwiebelmarmor oder Cipollino (Marmor Carystium) fehlte nicht. Lagen eines glimmerähnlichen Minerals, welche sich durch den Marmor ziehen, boten die Veranlassung zu jenem Vergleiche. Die Fundstätte dieses schönen Steins liegt am SO-Ende von Euböa unfern der Stadt Karystos, über welcher sich bis zu etwa 1600 m. der Berg Oka (jetzt St. Elias) erhebt. Aus dem karystischen Bruche stammen die prachtvollen 14 m. hohen Säulen des Tempels des Antonin und der Faustina am Forum Romanum. — Der vorliegende Marmor vom Hymettos (höchster Gipfel 1000 m., $1^1/_4$ Ml. OSO von Athen), dessen Lager auf krystallinen Schiefern ruht, erinnert uns daran, dass schwerlich ein anderer Stein eine gleich wichtige Rolle in der Geschichte der Architektur gespielt als dieser Marmor. Auch einige der erhabensten Andachtsstätten der christlichen Welt sind geschmückt mit hymettischem Marmor. Am Hymettos wurden z. B. jene 42 hohen Säulen gebrochen, welche das Hauptschiff der grossen Patriarchalkirche S. Maria maggiore zu Rom tragen.

Wir wenden uns zur Ausstellung von Laurion, welche durch ihre Gesteine und Erze, namentlich durch grosse grünliche resp. grünlich-blaue Massen kupferhaltigen Zinkspaths unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Ein Relief des Montandistrikts, Karten und Profile, Zeichnungen der alten Wäschen und Aufbereitungsanstalten, Alterthümer aus den Gruben und Halden machen es uns möglich, ein Bild der Gegenwart und Vergangenheit der laurischen Gruben zu gewinnen. Unter den alten Geräthen bemerken wir Grubenlampen und Ketten, — Sklavenketten sind es! Nur Sklaven arbeiteten in den laurischen Gruben. Xenophon, der grosse Geschichtschreiber (geb. um 450 v. Chr.), ein Lieblingsschüler des Sokrates, rühmt den Gewinn, den der athenische Staat aus den Bergwerken von Laurion zog „als die schönsten Einkünfte der Staatswirthschaft, weil Niemand darunter leidet". Niemand litt darunter, denn jene 10 000, ja zur Zeit des schwunghaftesten Betriebes 20 000 Menschen waren ja nur Sklaven, welche unter Entbehrungen und Leiden ihr Leben hinbrachten, um den athenischen Bürgern Pflege und Genuss der Künste, der Wissenschaften, des ganzen reichen griechischen Lebens zu ermöglichen. Selbst der grosse Aristoteles scheint ein vorgeschrittenes Staatswesen ohne Sklaverei für durchaus unmöglich erachtet zu haben. — „Wo sind die Schriftgelehrten, wo sind die Weltweisen?" schreibt Paulus an die Korinther. — „Wenn du als Sklave berufen bist, so sorge nicht. — — — Denn wer im Herrn als Sklave berufen ist, der ist ein Freigelassener des Herrn" (1 Cor. 7).

Die Landschaft Laurion begreift die südöstliche, etwa $2^2/_5$ Q.-Ml. grosse Spitze der Halbinsel Attika, sie wird einerseits vom Meer, andrerseits durch eine von der kleinen Bucht von Anavyso gegen NO, nach der Bucht von Daskalio, gezogene Linie begrenzt. Das Land erhebt sich sanft in breiten Gehängen vom östlichen Meere zu Höhen von 300 bis 350 m. und fällt steiler gegen W, zum saronischen Busen ab. Laurion besteht

vorherrschend aus Schiefer und Kalksteinschichten, unter denen bei Plaka, nahe dem nördlichen Ende der Landschaft, in geringer Ausdehnung Granit hervortritt, das einzige Vorkommen dieses plutonischen Gesteins im kontinentalen Griechenland. An mehreren Punkten steht auch Serpentin an, welcher nach Hrn. R. Nasse hier aus Kalkstein durch Umwandlung entstanden sein soll. Der Schichtenbau stellt ein sanftes, in seiner von N nach S gerichteten Scheitellinie aufgebrochenes Gewölbe dar. Durch diesen Aufbruch werden nun die verschiedenen Schichten deutlich zu Tage gelegt.

Es sind versteinerungslose, halbkrystalline, metamorphische Schichten, und zwar vom Liegenden zum Hangenden: unterer Kalk, unterer Schiefer (ein Glimmer-führender, kalkiger Thonschiefer von mattem Seidenglanz, mit linsenförmigen Quarzausscheidungen), oberer Kalk (20 bis 16 m. mächtig; die liegenden Schichten sind, wie es auch bei dem untern Kalk der Fall ist, in weissen, feinkörnigen Marmor verwandelt) und oberer Schiefer (grünlichgrauer, seidenglänzender Glimmerthonschiefer). Wandert man von einer der zahlreichen Buchten der Ostküste zu dem sanft ansteigenden Plateau empor, so bleibt man zunächst auf den Schichten des oberen Kalks. Dort wo, nahe der Mitte der Halbinsel, der Scheitel der sanften Schichtenwölbung zu erwarten wäre, liegt das Aufbruchsthal, in welchem der Bach Legrana von N nach S fliesst. In dieses Thal niedersteigend, wandert man über die Schichtenköpfe des oberen Kalks, des untern Schiefers, und findet in der Thalsohle den untern Kalk anstehend. Am westlichen Gehänge wiederholen sich mit entgegengesetztem, also W-Fallen dieselben Schichten, welche hier bis zum Sct. Eliasberg, dem höchsten Punkte von Laurion 357 m. (oberer

Kalk), sich erheben. Auf letzterem ruht gegen W und gegen N der obere Schiefer, dessen Schichten sich gegen die Ebene von Anavyso und gegen Keratea senken. — Die silberhaltigen Bleierze, denen Athen die Geldmittel entnahm zu seinem Widerstand gegen Xerxes, sind an Eisenerzlagerstätten gebunden, welche theils als Contaktlagergänge (bis 1 m., stellenweise wo sie linsenförmig anschwellen 3 bis 4 m. mächtig), theils als stockförmige Massen, oder als eigentliche Gänge in den Schiefern und Kalken auftreten. „Die erstern, zugleich die wichtigsten Erzlagerstätten, treten an den Contaktzonen des Schiefers und der Kalklager, die stockförmigen Massen als Ausfüllungen von Höhlen und Spalten im Kalkstein und die Gänge nur im untern Schiefer auf“ (R. Nasse). Die laurischen Eisenlagerstätten bestehen vorzugsweise aus einem mangan- und meist auch zinkreichen dichten Brauneisenstein, seltener aus Spatheisen und Rotheisen. Die Bleierze, welche den Hauptgegenstand der Gewinnung bildeten und jetzt nach zweitausendjähriger Verödung des Grubengebiets wieder bilden, sind Bleiglanz mit einem zwischen 0,1 und 0,26 pCt. schwankenden Silbergehalt und Weissblei, zuweilen noch reicher an Silber. Seltener ist Pyromorphit, sowie Pyrolusit und Psilomelan. Mit dem Bleiglanz kommt schwarze und braune Zinkblende vor. Wie jene salinischen Bleierze aus dem Bleiglanz, so entstanden aus der Blende Galmei. Malachit und Kupferlasur fehlen nicht. Der klassische Boden von Laurion hat in der jüngsten Zeit auch zwei ganz seltene Mineralien geliefert, den Adamin (ein wasserhaltiges Arseniat von Zink mit einem untergeordneten Gehalt an Kupfer) und den Cabrerit (ein der Kobaltblüte gleichgestaltiges wasserhaltiges Arseniat von Nickel und Magnesia). Die Alten bauten die Laurischen Lager-

stätten nur mittelst sehr zahlreicher Schächte, nicht mittelst Stollen ab, obgleich das Terrain zur Anlage derselben günstig ist. Die Schächte, oft zur Beförderung des Wetterwechsels mit engen Nebenschächten versehen, besitzen eine Teufe von 10 bis 110 m. Niemals steigen sie unter den Meeresspiegel hinab. Nichts deutet auf den Gebrauch irgend welcher mechanischer Vorrichtungen zur Hebung der Erze. In den weniger geneigten Schächten wurden die Erze von den Sklaven herausgetragen, in den saigeren geschah die Förderung wahrscheinlich durch gegenseitiges Zureichen der auf Einstrichen sitzenden Sklaven. Der Preis eines solchen betrug zu Xenophon's und Demosthenes' Zeit in Attika 125 bis 150 Drachmen (85½ bis 103 ℳ). Dass auch auf sehr armen Lagerstätten damals gebaut und geringe Erze aufbereitet werden konnten, ist leicht begreiflich. — Die Ueberreste der alten Arbeiten bestehen namentlich in jenen ungeheuren Waschhalden und Schlackenhalden, welche zunächst den Gegenstand der neueren Unternehmungen seitens einer französischen und einer griechischen Gesellschaft bilden. Die grossen Waschhalden, d. h. die zu Hügeln aufgehäuften Rückstände der durch den Schlemmprocess angereicherten Erze, ziehen sich besonders in den Thälern hin. Das Volum der grossen Haufen von Sintirina, Kamaresa und Berseko im Legranathal wird auf 2 Millionen Cub.-m. geschätzt. Die unvollkommne Aufbereitung der Alten liess in den Waschrückständen 5 bis 12 pCt. Blei und 0,005 bis 0,016 Silber. Nehmen wir den mittleren Silbergehalt der Halden = 0,01 pCt., so berechnet sich unter Voraussetzung des spec. Gewichts der Halden (erdige Theile und kleine Stückchen von Schiefer, Kalkstein, Brauneisen) = 2,8, die Silbermasse zu 560 000 kg. (53½ Cub.-m.) im Werth

von etwa 96½ Millionen ℳ. Eine 8½ km. lange schmalspurige Bahn führt die Waschrückstände der Alten nach der Ostküste, wo sie von neuem aufbereitet werden. Die Schlackenhalden finden sich an zahlreichen Punkten des Innern, vorzugsweise aber an den Buchten der Ost- und Südküste, wo gewiss vorzugsweise die Verschmelzung der Erze mittelst der zur See herbeigeführten Holzkohlen stattfand. Die alten Schlackenhalden wurden auf 2 000 000 Tonnen geschätzt, bevor die erneuten Unternehmungen begannen. Der bekannte Streit zwischen der französichen Gesellschaft und der griechischen Regierung, welcher bedrohliche Dimensionen annahm, entsprang aus der willkührlichen Deutung des Vertrags Seitens der Regierung, welche die Waschhalden von der ertheilten Concession ausschloss. Ueber die Construktion der antiken Erzwäschen können wir uns mit Hülfe des von Hrn. Bergingenieur Cordella eingesandten Modells eine deutliche Vorstellung machen. Ohne Zweifel ging man ehmals mit der Handscheidung weiter als heute. Stücke, welche das Erz so fein eingesprengt enthielten, dass es durch Handscheidung nicht mehr zu gewinnen war, wurden in Steinmörsern zerkleinert; das so erhaltene Material dann zur Wäsche geführt. Die abfliessende Trübe sammelte sich in grossen, bis 15 m. tiefen Cisternen, in welche, um das Leeren zu ermöglichen, Treppen hinabführten. Bei der äusserst geringen Regenmenge von Attika (jährliches Mittel 397 mm. — Rom 800, Harz 916, Florenz 931, Bayonne 1247, Bergen 1835) musste man Bedacht nehmen, das atmosphärische Wasser in grossen Behältern zu sammeln. Die Form der antiken Wasser-Reservoirs ist meist kreisförmig, seltener rechteckig, ihr Durchmesser etwa 13 m., die Tiefe 3 m. Die Sohle dieser Bassins

ist in den Felsen gehauen, der obere Theil besteht aus polygonalem Mauerwerk. In Folge der Wiederaufnahme der laurischen Blei- und Silbergewinnung hat sich ein erfreuliches Leben entwickelt dort wo bis vor $1^1/_2$ Jahrzehnt Einsamkeit und Todtenstille herrschten. Bei der Bleihütte an der Bucht von Ergastiria blüht schon ein Städtchen von 1500—2000 Seelen. Es unterliegt auch keinem Zweifel, dass die Lagerstätten selbst — ferne davon durch den alten Bergbau erschöpft zu sein — noch grosse Schätze bergen, zu deren Gewinnung man wahrscheinlich sehr bald übergehen wird.

Neben den Erzen Laurions verdient Erwähnung die Ausstellung der „hellenischen metallurgischen Gesellschaft": Eisenerze von Seriphos und Kohle von Kumi. Was Elba für Italien, das ist Seriphos für Griechenland. Die Insel gehört der westlichsten Reihe der Kykladen an, welche als eine Fortsetzung der Schiefergebirge von Attika betrachtet werden kann. Der grössere, nordwestliche Theil der fast kreisförmigen Insel ($1^1/_2$ Ml. im Durchmesser) besteht aus Glimmerschiefer, welchem die Eisenlager (theils Magneteisen, theils Roth- und Brauneisen) ein- und aufgelagert sind. Gegen SO herrscht Granit; hier befindet sich der wohlgeschützte, fast rings von steilen Felsbergen umschlossene Hafen. Auf hoher Granitkuppe liegt das Städtchen Seripho. Obgleich die Insel schon im Alterthum den Griechen vorzugsweise ihren Eisenbedarf lieferte, so erscheinen auch jetzt noch ihre trefflichen Erzmassen fast unerschöpflich. — Das Eisenerz wird mit Braunkohlen von Kumi auf Euböa verschmolzen. Die miocäne Kohle von Kumi ist zur Feuerung auf Dampfschiffen, Schmiedeessen etc. trefflich geeignet. Die flötzführenden Thon- und Mergelschichten ruhen theils auf metamorphischem Schiefer, theils

auf Serpentin. Hier möge erwähnt werden, dass Griechenland 1878 108 Dampfmaschinen mit 2884 Pferdekräften besass, von denen auf Piräus 33, auf Athen 11, Sparta 2, Korinth und Argos je 1 u. s. w. kamen. — Hr. Cordellas hatte eine höchst interessante Sammlung Pflanzenabdrücke von Kumi gesandt. — Erwähnen wir schliesslich noch des Alauns und des Schwefels, deren ausgezeichnetstes Vorkommen auf Milo sich befindet. Diese Alaunlagerstätte, derjenigen von Tolfa (s. S. 265) ähnlich, bildet gang- und stockförmige Massen in einem rhyolithischen Trachyt. Was aber der griechischen Insel ein noch erhöhtes Interesse gibt, ist die unter dem Einfluss der Fumarolen von Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure noch gegenwärtig fortschreitende Umänderung des Trachyts in Alaunstein und Alaun unter gleichzeitiger Bildung von Schwefelsublimationen. Die heissen Dämpfe fahren zischend aus dem zersetzten Boden. Chalcedone und Jaspise sind gleichfalls Produkte der Zersetzung.

Auch in Griechenland blieben manche Hoffnungen unerfüllt, vieles ist in den letzten Jahrzehnten dort geschehen, was die Bewunderung und Theilnahme für die Griechen herabstimmen musste. Doch würde es der Gerechtigkeit wenig entsprechen, wenn wir darüber den Fortschritt Griechenlands in geistiger und materieller Hinsicht unterschätzten. Wer bezweifeln wollte, dass die heutigen Griechen die Nachkommen jenes auserwählten Volkes sind, welches grosse Ideale der Menschheit für alle Zeiten aufgestellt und verkörpert hat, der kann doch nicht leugnen, dass nur eine einzige Generation die heutigen Griechen trennt von jenem Geschlecht, welches zunächst durch Entflammung des Nationalgefühls in dem durch scheussliche Tyrannei herabgewürdigten

Volke den Freiheitskrieg vorbereitet, dann diesen Kampf ohne Gleichen ruhmvoll ausgekämpft hat. — Die Dokumente des griechischen Unterrichtswesens sind es, welchen wir nach Betrachtung der Schätze des Mineralreichs einige Aufmerksamkeit widmen müssen. Wenn die Schule auf sittlicher Grundlage beruhen muss, — welches Volk kann unter seinen Söhnen erhabenere Vorbilder aufstellen als das griechische? Welcher Tod ist ähnlicher demjenigen Leiden und Sterben, welches der Menschheit die Erlösung gebracht, als der Tod des Sokrates (399 v. Chr.)? Welches Ideal kommt näher dem christlichen Ideal als dasjenige, welches Plato im 2. Buche seiner Republik für den vollkommen Gerechten entwirft, der „während er nichts Ungerechtes gethan hat, für den Ungerechtesten gehalten wird, — welcher unveränderlich bleibt bis zum Tode. — — Ich sage aber, dass der Gerechte, also beschaffen, gegeisselt, gebunden, geblendet werde, und nachdem er alle Qualen ausgestanden, an einen Pfahl gebunden werde, damit er nicht gerecht zu scheinen, sondern gerecht zu sein verlange."

Der pädagogischen Gesellschaft (Hetairie philekpaedevtike) ist in der Ausstellung der Ehrenplatz angewiesen. Diese vorzugsweise dem Unterricht der Mädchen gewidmete, 1836 in Athen gegründete Hetärie, hat ihre Thätigkeit allmälig über die verschiedenen Theile sowohl des freien als auch des noch nicht befreiten Griechenlands ausgedehnt. — Mädchenschulen sind der starke Hebel, womit die gräulichen socialen Zustände der Türkei erfolgreich bekämpft werden. 1837 wurde durch jene Hetärie die erste griechische Mädchenschule in Athen gegründet. In Folge grossmüthiger Schenkungen Seitens hellenischer Patrioten besitzt die Gesellschaft jetzt ein Vermögen von 1 500 000 fr., sodass sie im

Stande ist, ihre segensreiche Thätigkeit nicht nur über das freie, sondern auch über einen grossen Theil des noch unter türkischer Herrschaft stehenden Griechenlands auszudehnen. In 10 von der Gesellschaft gegründeten Schulen wurden 1877 1428 Schülerinnen unterrichtet, von denen 50 die Lehrerinnen-Prüfung bestanden, um in alle Länder griechischer Nationalität die Wohlthat der Mädchenschule zu tragen. Die Einnahmen der Hetärie betrugen 1877 285 000 fr., die Ausgaben 266 000 fr. — Ausser diesen Musterschulen bestehen (1878) im Königreich 179 Mädchenschulen (138 Gemeinde-, 41 Privat-Schulen) mit 206 Lehrerinnen und 13 987 Schülerinnen.

Nach dem Gesetz von 1834 muss jede Gemeinde wenigstens *eine* Knabenvolksschule unterhalten; der Besuch ist obligatorisch; für jeden versäumten Schultag werden die Eltern mit 10 cent. gebüsst. Dies Gesetz ist aber fast nirgends strenge beobachtet worden. Mittelst Gesetz vom 11. Jan. 1878 erfolgte eine neue Bestimmung der in der Volksschule zu lehrenden Gegenstände. Neben biblischer Geschichte und Katechismus, Geographie Griechenlands „und der hellenischen Länder", vaterländischer Geschichte, elementarer Physik etc. finden wir auch, nicht ohne Ueberraschung, „elementare Geologie, Mineralogie und Botanik", sowie Anthropologie als obligatorischen Lehrstoff der Volksschule. Die Zahl der die Volks- oder Elementarschule besuchenden Knaben bezifferte sich Ende 1877 auf 66 714 (Zahl der Schulen 1030, Lehrer 1041) d. h. 65 pCt. der Gesammtzahl. Die Kosten des Volksunterrichts betragen 1 612 000 fr., von welcher Summe der Staat 190 000, die Gemeinden 1 422 000 tragen. Die Kosten des Volksunterrichts betragen, auf den Kopf der Bevölkerung be-

rechnet, 86 cent.; auf jedes Schulkind entfallen 19 fr. 56 cent. Das Gesetz bestimmt, dass auch Turnübungen in der Volksschule angestellt werden. An die Stelle derselben sollen zeitweise praktische Unterweisungen in Baum- und Gartencultur, sowie in Seiden- und Bienenzucht stattfinden. Es brauchen demnach die Gesetze nur ausgeführt zu werden, so wird es mit der Volksbildung in Griechenland vortrefflich bestellt sein.

Reihen wir diesen Bemerkungen über die Volksschule einige Worte über die Mittelschulen an. Diese haben insofern eine ungewöhnliche Organisation, als sie in niedere und höhere geschieden sind. Jenes sind die sog. hellenischen Schulen mit 3jährigem Cursus (ihre Zahl beträgt 136; Schülerzahl 7646), während die höhere Mittelschule durch das 4klassige Gymnasium dargestellt wird (18; Schülerzahl 2460). Die hellenischen Schulen entsprechen demnach in gewisser Hinsicht unsern Progymnasien. Der Religionsunterricht ist obligatorisch in sämmtlichen Klassen der niedern und höheren Mittelschule; Physik und Chemie werden in allen 4 Klassen des Gymnasium gelehrt. Französisch ist neben Griechisch, Lateinisch etc. obligatorisch; Englisch und Deutsch sind fakultativ. Der Staat verwendet auf die Mittelschulen 1 060 000 fr. und zwar 587 000 auf die hellenischen Schulen, 470 000 fr. auf die Gymnasien. Diese bereiten vor für das Universitätsstudium zu Athen. Die hohe Schule zu Athen wurde durch freiwillige Beiträge von Griechen aller Länder im J. 1837 gegründet. Ihre Hallen bilden das Stelldichein der eine höhere Ausbildung suchenden griechischen Jünglinge nicht nur aus dem Königreiche, sondern auch aus Thessalien, Epirus, Macedonien, Thracien und Konstantinopel, von allen griechischen Inseln, von Egypten und Syrien; alle Griechen

erblicken in der Universität Athen ihre Alma Mater. Nicht nur Kenntnisse und Wissen gewinnen die griechischen Jünglinge unter dem Walten dieser ehrwürdigen Mutter, sondern vor Allem auch erfüllen sie sich mit dem Geiste nationaler Freiheit, mit den hellenischen Ideen, welche, stets anknüpfend an die alte Grösse Griechenlands, in der innern und äusseren Wiedergeburt der ganzen griechischen Nation sich zu verwirklichen streben. Die Universität lehrte und erzog bis 1877 8000 griechische Jünglinge, von denen 2689 dem Peloponnes, 1579 dem continentalen Griechenland angehörten, ferner 655 den griechischen Inseln des ägäischen Meers, 550 den jonischen Inseln; 470 Epirus, 322 Thessalien, 1630 den übrigen türkischen Ländern (auf Creta entfallen 322, auf Cypern nur 27!); der kleine Rest kommt zumeist auf die in der Diaspora lebenden Griechen. Die Universität besitzt ein aus Schenkungen entstandenes Vermögen von $3^1/_2$ Millionen fr. Der Gesammt-Etat der Hochschule (an welcher keine Honorare bezahlt werden) beläuft sich auf 530 000 fr., von denen 150 000 den Revenüen derselben entnommen werden.

Die hellenische Universität hatte gesandt Pläne und Ansichten ihres pallastähnlichen Hauses, die gesammten akademischen Schriften, sowie zahlreiche Werke der an ihr wirkenden Lehrer. — Ein besonderes Interesse gewährte die Kenntnissnahme der von den Hetärien und Syllogoi als Dokumente ihrer theils der Volksbildung oder höheren wissenschaftlichen Ausbildung, theils der Wohlthätigkeit gewidmeten Wirksamkeit. Hier zeigt sich die schönste Seite des griechisch-nationalen Wesens, sei es in grossartigen Schenkungen Einzelner, sei es in Verbrüderungen (Hetärien) und Gesellschaften (Syllogoi) zur Förderung aller edlen Bestrebungen. Der Syllogos

zur Verbreitung des Unterrichts unter der griechischen Bevölkerung (gegründet 1869; Mitgliederzahl 500) dehnt seine Thätigkeit nicht nur über das Königreich, sondern auch über die noch unter türkischer Herrschaft stehenden Gebiete aus. Ausser einer vorzüglichen 5-klassigen Elementarschule in Athen, sowie einer 4-klassigen Musterschule in Thessalonich hat dieser treffliche Verein bereits 16 Schulen in den noch nicht befreiten Provinzen gegründet; 27 Gemeinden erhalten Unterstützungen zur Unterhaltung guter Schulen. Auch wendet der Verein grosse Summen auf die Publication trefflicher Lehrbücher (26 wurden bereits ausgegeben), welche den Gemeinden, im Falle der Bedürftigkeit gratis, zur Verfügung gestellt werden. 7916 Bücher didaktischen Inhalts kamen 1877 im Königreich und im osmanischen Reich zur Vertheilung. Das Vereinsvermögen (ganz aus Geschenken gebildet) beträgt ungefähr 200 000 fr. Die Jahreseinnahmen, zu denen der Staat eine namhafte Summe beisteuert, beziffert sich auf 150 000 fr. — — Der Syllogos „Parnassos“ (gegründet 1866; Mitgliederzahl 300) dient dem Gemeinwohl durch wissenschaftliche Vorlesungen sowie durch Gründung einer Bibliothek und Lesezimmer. Der Verein gibt zwei sprach- und schönwissenschaftliche Zeitschriften heraus, die *Νεοελληνικὰ ἀνάλεκτα* und den *Παρνασσός*. Seit 1872 hat dieser Verein seine Thätigkeit auch dem Volksschulwesen zugewendet und eine Armenschule (besucht von 300 Kindern) in Athen gegründet. Aehnliche Schulen wurden unter Beihülfe der Gemeinden oder menschenfreundlicher Mitbürger in Syra, Calamata, Theben, Chalkis, Zante und Corfu eingerichtet. Ausser diesen auf der Ausstellung vertretenen Hetärien gibt es viele andere in Griechenland, welche alle, wenngleich auf verschie-

denen Wegen dem einen grossen Ziel der Bildung und Befreiung des hellenischen Volkes zustreben.

Die geistige Wiedergeburt einer Nation, welche sich auferbaut an den Ueberlieferungen einer zweitausendjährigen Vergangenheit, ist fürwahr geeignet, jedes menschliche Herz mächtig und sympathisch zu ergreifen. Lebendiges Nationalgefühl ist ein bezeichnender Zug des griechischen Charakters. Die griechischen Kaufherren in den grossen Handelsplätzen ferne der Heimath bleiben treue Söhne des Vaterlandes. Kein Jahr vergeht, in welchem nicht vom Auslande grosse Summen auf den Altar des Vaterlandes niedergelegt werden. Während man in unsern grossen und mächtigen Staaten von der Regierung die Initiative erwartet, so sind es in Griechenland meistens Privatpersonen oder Hetärien, welche die wichtigsten und wohlthätigsten Gründungen ins Leben rufen. So wird allmälig Athen der geistige Mittelpunkt auch für die $3^1/_2$ Millionen Griechen der europäischen Türkei und für die kaum geringere Zahl derselben in Kleinasien, Syrien, Kreta und auf den kleinasiatischen Inseln. Die Zahl der griechischen Schulen in der Türkei beträgt bereits 2338 mit 134 425 Schülern. Da vom herrschenden Volke kein geistiges Leben irgend welcher Art auf die Beherrschten ausströmt, so erfüllen sich diese allmälig mit den Ideen des Hellenismus.

Von der fortschreitenden materiellen Entwicklung Griechenlands mögen folgende Zahlen einen Beweis liefern. Es betrug die bebaute Fläche des Königreichs (ohne die sieben Inseln) im J. 1860 124 Q.-Ml. = 7000 Q.-km., während sie jetzt auf 195 Q.-Ml. = 11 000 Q.-km. berechnet wird. Olivenbäume zählte man 1834 2 300 000, 1875 7 000 000. Feigenbäume gab es in Griechenland 1834 50 000, 1856 260 000, 1875 980 000 (da-

von etwas mehr als die Hälfte in Messenien, durch die ausgedehnteste Fruchtebene vor allen andern Provinzen ausgezeichnet). Die Zahl der Maulbeerbäume stieg von 380 000 auf 1 300 000. Die Weinberge nahmen zu Beginn der 30er Jahre eine Fläche von $1^1/_8$ Q.-Ml. (75 Q.-km.) ein; 1860 $11^1/_2$ Q.-Ml. (645 Q.-km.), 1875 $18^1/_8$ Q.-Ml. (1029 Q.-km.). Von dieser letztern Fläche entfielen $13^1/_{10}$ Q.-Ml. (738 Q.-km.) auf Rebenkultur, $5^2/_{10}$ (291 Q.-km.) auf Korinthenkultur. Die Lese der Trauben 1875 stellte einen Werth von $19^1/_2$ Millionen fr., diejenige der Korinthen 37 Millionen fr. dar. Die jonischen Inseln sind in jenen Zahlen nicht berücksichtigt.

So sind erfreuliche Fortschritte auf allen Gebieten bemerkbar, auf keinem indess treten sie mehr hervor als in der Zahl und den Leistungen der Buchdruckereien. Die Firmen Coromila, Vlastos u. a. haben mit ihrer Ausstellung besonders genaue Nachweise der typographischen Leistungen verbunden. Mit welcher Befriedigung die Hellenen grade auf diesen Theil ihrer nationalen Arbeit hinweisen, wird uns begreiflich, wenn wir erfahren, dass Griechenland, solange es unter türkischer Knechtschaft stand, nicht eine einzige Druckerei, nicht eine einzige Buchhandlung besass. Jetzt beträgt die Zahl der ersteren 104 (davon in Athen 44), die Zahl der Buchhandlungen 50 (16 in Athen). Die Zahl der in Griechenland publicirten Bücher betrug 1868—72 675; 1873—77 804; davon entfallen auf Medicin, Naturwissenschaften und Mathematik 63 resp. 58; Technologie 34 resp. 47; Pädagogik 64 resp. 91; Geschichte 79 resp. 79; Belletristik 194 resp. 214. Trotz der fortschreitenden Entwicklung auf geistigem und materiellem Gebiet ist die politische Zukunft Griechenlands eine überaus ernste. Sämmtliche Bestrebungen des Volkes unterordnen sich

dem einen grossen und edlen Ziele der Befreiung und staatlichen Vereinigung aller Hellenen. Doch welche Ströme von Blut werden fliessen, bevor die osmanische Macht in Konstantinopel zertrümmert ist! Und wenn es gelungen, so wird das lebenskräftige, hoffnungsreiche Volk der Bulgaren, das ganze Binnenland erfüllend und an den Golfen von Burgas, Kawala und Thessalonich schon das Meer erreichend, den Griechen die Herrschaft streitig machen. — Die nationalen Bestrebungen der Griechen beziehen sich zudem nicht allein auf Europa, sondern in gleicher Weise auf die Küsten Kleinasiens, dessen Binnenland von dem Herrschervolk der Osmanen bewohnt wird. Hier berühren sich auch mit den politischen die religiösen Fragen. Neben dem staatlichen Niedergang des Islam und der mohamedanischen Reiche entwickelt die Religion des arabischen Propheten eine ungeheure Propaganda, im Vergleiche mit welcher die Erfolge der christlichen Religion leider verschwinden. Das Bedrohliche an diesem Vorgange ist, dass, wo die Religion des Lügenpropheten vom Herzen und Gewissen der Menschen Besitz ergriffen, christliche Sendboten vergeblich das menschliche Herz und das Glaubensbedürfniss anrufen. So niederschlagend uns auch die Thatsache berührt, so ist sie dennoch unwidersprechlich, dass das Christenthum dem Islam gegenüber nur durch gewaltsame Ausrottung, wie sie in Spanien erfolgte, oder durch ganz allmälige Austreibung, wie sie in Russland geschieht, Boden gewinnen kann.

Peru, Bolivien, Argentina, Brasilien, Uruguay, Mexico.

In keinem andern Gebirge hat die Natur auch nur annähernd gleich grosse Schätze von Edelmetall nieder-

gelegt wie in der gewaltigen Meridiankette der Cordilleren; — und in dieser nimmt wieder der auf Peru entfallende Antheil durch seine Silbermassen eine der hervorragendsten Stellen ein. „Der Ueberfluss dieses Königreiches", schrieb Zach. Helms 1798 von den Silbergruben Peru's, „ist dermaassen gross, dass der Bergbau bei mittelmässigen Kenntnissen und Umtriebe weit über die nöthige Quantität für die ganze Welt liefern würde." — Peru zeichnete sich auf der Ausstellung Dank den Bemühungen eines Privatmannes, des Hrn. A. Raimondi in Lima, durch eine vollständige und ausgewählte Darlegung seiner Mineralschätze rühmlichst aus. — Die von den central- und südamerikanischen Staaten eingenommenen Säle waren durch Gemälde, einige der merkwürdigsten Ansichten des Inka-Reiches darstellend, geschmückt, welche nach den Angaben des durch seine im Auftrage der französischen Regierung 1875—77 unternommene Reise rühmlich bekannten Hrn. Carl Wiener ausgeführt waren. Eines der erstaunlichsten Denkmäler aus jenem Wunderlande finden wir in dem vom französischen Unterrichts-Ministerium den wissenschaftlichen Sendungen und Reisen gewidmeten Saale; — es ist die unter Leitung des Hrn. Wiener gefertigte Nachbildung der aus einem (ca. 4m. grossen) Granitblock gehauenen Fontänenfassung von Concacha. Der über und über mit Skulpturen bedeckte Stein besitzt die Form eines sehr stumpfen Kegels, aus dessen Scheitel das Wasser hervorsprudelte, um sich in kleine Canäle und Bassins zu vertheilen oder in Katarakten zu ergiessen. Das Ganze stellt einen der quellenreichen Berge der Anden dar, deren Wasser zur Berieselung der Fluren von den alten Peruanern viele Meilen weit geleitet wurde. Eine seltsame, barbarische Phantasie gab den Felsnachbildungen

jenes Fontänen-Denkmals die abenteuerlichsten Formen von Pumas-Löwen, Fröschen, Kröten, Kaulquappen. Auch ein Tempel sowie Festungswerke sind in Hochrelief aus dem Granit gehauen. — In demselben Saale zog eine Darstellung des Inkapallastes zu Tarmatambo $^3/_4$ Ml. SSO von der Stadt Tarma (35 Ml. OSO von Lima) die Aufmerksamkeit auf sich. Auch die berühmte Inkastrasse, das grossartigste und rühmlichste Werk des amerikanischen Alterthums, welche, unfern jenes Pallastes vorbeiziehend, hier trefflich erhalten ist, war zur Anschauung gebracht. Die Strasse, 8 bis 10 m. breit, war mit glatten breiten Steinen gepflastert, ihr Rand von schmalen vorragenden Steinen eingefasst, in Gebirgen treppenförmig ansteigend. Wenn wir unser Jahrhundert mit Befriedigung dasjenige des Verkehrs nennen, so haben auch die Inkas nach dem Maasse der ihnen zu Verfügung stehenden Mittel das Vollendetste im Verkehrswesen geleistet. Ausser den Befestigungen, zum Schutze der für die marschirenden Heere dienenden Getreidemagazine bestimmt, waren längs der 300 Ml. langen Strasse Stationshäuser erbaut, ein jedes vom anderen sichtbar. Sobald ein Bote, berichtet v. Tschudi, von einer Station weglief, wurde ein Signal aufgehisst, worauf der nächstfolgende ihm den halben Weg entgegenkam und die mündliche Mittheilung oder den schriftlichen Befehl in der Schnurschrift (im Quipo) empfing und sogleich nach der Station zurückkehrte, wo er von einem andern abgelöst wurde, der auf die nämliche Weise die Depesche weiter beförderte. So wurden 100 Leguas in 24 Stunden zurückgelegt. — Unter den Grabfunden, welche Hr. Wiener mitgebracht, waren auch Quipo's, Schrift- oder Zeichenstricke. Der Quipo besteht aus einer Hauptschnur, an welcher zahlreiche, verschie-

den lange, oft verschiedenfarbige Nebenschnüre befestigt sind. In diese sind ein-, zwei- oder vielfache Knoten geknüpft. So wurden nicht nur Verordnungen und Gesetze über Steuern, Aushebungen etc., sondern auch Berichte über alle wichtigen Ereignisse des ungeheuren Reiches (ausser dem heutigen Peru auch Ecuador und einen Theil Boliviens umfassend) mitgetheilt und aufbewahrt. Neben dieser Unvollkommenheit der Schrift überrascht die Ausbildung der Sprache und die Sorgfalt, welche man darauf verwendete. In die neu eroberten Provinzen wurden eigene Lehrer aus der königlichen Familie gesandt, um das reine Quichua zu lehren. Bei öffentlichen Reden wurde besonders auf die Reinheit der Sprache gesehen; Niemand konnte ein Amt bekleiden, der die Staatssprache nicht vollkommen beherrschte. Voll hohen menschlichen Interesses sind die in der ethnographischen Abtheilung dargestellten Gräber mit den Mumien und den Todtengaben. Die altperuanischen Gräber sind cylindrische Gruben an der Oberfläche im sandigen Küstengebiet kaum erkennbar, im Innern des Landes backofenähnlich überwölbt. Die Mumien, von vielfachen Binden umwickelt, in Matten genäht, hocken, die Kniee an das Kinn gezogen, einzeln oder familienweise in jenen Gräbern. Töpfe mit Lebensmitteln und Säckchen mit Maiskolben stehen vor ihnen; ein Scheibchen von Gold, Silber oder Kupfer im Munde: so sind sie zu der ihnen und auch uns noch dunklen Reise ausgerüstet. Die höchste Tragik verbindet sich mit der Betrachtung jener peruanischen Denkmäler, es ist die Trauer, welche uns erfüllen muss um die vorzeitige, gewaltsame Vernichtung eines eigenthümlichen Zweiges, einer selbständigen Gestaltung menschlichen Cultur- und Staatslebens. Der grosse Staat der Inkas, in welchem es

weder Arme noch Reiche, keine Hungernden, keine Schwelger, keine Müssiggänger oder Landstreicher gab, der Staat, welcher die sociale Frage, die furchtbare Bedrohung unserer Gesellschaft, nach seiner Art vollkommen gelöst hatte, musste untergehen, da ja das auf höherer Culturstufe stehende Volk immer der vollendetere Erwürger der andern ist. Das arme Volk der Sonnenkinder kannte kein Eisen, so musste es mit seiner ganzen selbständigen Culturentwicklung unter den Schwertern wilder Schaaren von Abenteurern, spanischer Christen, erfüllt von Fanatismus, Gold- und Blutdurst erschlagen und zertreten werden.

Kein grösserer Gegensatz ist denkbar als derjenige zwischen dem Heute und dem Ehmals in Peru. Die kleine officielle Schrift „Le Pérou en 1878" des Hrn. Luis E. Albertini verkündet uns den Ruhm der heutigen Republik: „Freiheit der Presse, Freiheit des Handels und der Industrie, Freiheit und Unentgeltlichkeit des Volksunterrichts, Versammlungsrecht, Petitionsrecht für den Einzelnen und für Vereinigungen, Unverletzlichkeit der Person und der Wohnung, Abschaffung aller Privilegien etc. etc." — Die altperuanische Verfassung kannte keine Freiheit, sie war eine bedingungslose Despotie, gemildert durch die religiösen Vorstellungen, welche die Herrscherfamilie unmittelbar mit der Gottheit verknüpften. Alles Land gehörte dem Staate, er theilte es jährlich den Familien zu Lehen aus; die Erndten mussten an den Staat wieder abgeliefert werden, welcher seinerseits die Früchte wieder an die Familien nach der Zahl ihrer Kinder vertheilte. Der Einzelne wurde auf das Strengste von den Beamten beaufsichtigt, deren Zahl nach Garcilasso Hunderttausende soll betragen haben. Die Thüren durften nicht verschlossen sein, da-

mit in jedem Augenblick die Thätigkeit der Insassen überwacht werden konnte. Wer das ihm anvertraute Land nicht rechtzeitig bewässerte, wurde unnachsichtig gepeitscht. Um den Preis der Versagung aller individuellen Freiheit und Willkühr hatte der Staat erreicht, dass es keine Armuth gab, er war auch frei von jenem Heere namenloser Leiden und Verbrechen, welche, aus der Armuth entspringend, unsere Cultur vergiften und täglich zu vernichten drohen. Verbrechen, Diebstahl und Mord, sollen sehr selten im alten Peru gewesen sein. Das Land war blühend, Wasserleitungen führten aus den hohen Gebirgen die Quellen in die regenlosen Wüsten hinab und wandelten sie um in Paradiese. Sie schlummern nun, die Sonnenkinder auf den Puna's, in den Sierra's und im Littoral; in derselben Stellung, in der das Kind dem Licht der Welt entgegenharrt, wurden sie eingesenkt in die schachtähnlichen Gräber. Wenn die wahre Bestimmung des Menschen ist, zu arbeiten, zu leiden, zu sterben, so haben auch sie ihre Aufgabe wohl erfüllt. — — Und das Heute in Peru? Was die Tagesgeschichte berichtet, ist ja allbekannt. Weniger kund geworden ist, was Hr. Dr. W. Reiss erzählte, dass am obern Amazonas ganze grosse Gebiete der staatlichen Verwaltung wieder völlig entfallen sind. Das obere Stromthal entvölkert sich mehr und mehr; in Folge der schändlichen Bedrückung Seitens der Weissen verlassen die indianischen Bewohner ihre Dörfer und ziehen sich zurück in die undurchdringlichen Gebirgswälder. Anfangs bleiben diese Indianer noch Christen, spanische Christen, ja sie nehmen sogar die hölzernen Heiligen aus den Kirchen mit, senden sie aber nach wenigen Jahren als unnütz zu ihrer ferneren Glückseligkeit wieder zurück. Diese Indianer sind nun die Todfeinde der

Weissen und erschlagen jeden der es wagen sollte, ihr vielleicht schon nach Tausenden von Quadratmeilen messendes Gebiet zu betreten. — Es ist eine allgemein konstatirte Thatsache, dass der südamerikanische Indianer durch Berührung mit den gewinnsüchtigen Weissen mehr und mehr alle schlechten Neigungen seines Wesens ausbildet. Die Indianer in der Umgegend des Cerro de Pasco, so erzählt uns v. Tschudi, legen sich oft auf Strassenraub. Sie lauern hinter Felsen den Reisenden auf und werfen sie mit der furchtbaren Steinschleuder todt. Für Einzelne ist es immer sehr gefährlich in einer Punahütte jener Gegend zu übernachten, denn sehr häufig erwürgt der Wirth seinen Gast im Schlafe.

Peru, wenngleich es nur den grösseren Theil des alten Inka-Reiches umfasst, besitzt auch in seinen jetzigen Grenzen eine ungeheure, doch kaum mit Sicherheit zu bestimmende Ausdehnung. Die neueste officielle Angabe gibt dem Reich bei einer Bevölkerung von 2 704 998 Seelen eine Fläche von 62 376 Q.-Leguas. Nehmen wir der Angabe des Hrn. Dr. Reiss zufolge eine Legua = 5572 m., so berechnet sich jene Fläche zu 1 936 588 Q.-km. oder 34 428 Q.-Ml. (mehr als $3^1/_2$ Mal so gross wie das deutsche Reich); andere Angaben geben indess dem Staate nur 1 605 742 Q.-km. resp. 1 303 700. Wie ungleich die Bevölkerung vertheilt ist, erhellt aus der Thatsache, dass eines der 21 Departements, Loreto, bei einer Bevölkerung von 63 794 Seelen 24 961 Q.-Leg., genau $^2/_5$ des ganzen Reiches einnimmt. — Die Peruaner unterscheiden die Kette der Cordilleren von den Anden. Jene folgt der Küste, diese gehört dem Binnenlande an. Von S gegen N streichend, trennen sich jene beiden Riesenketten zwischen dem 21. und 22.° s. Br.

und umfassen das grosse abflusslose Gebiet des Titicaca (3842 m. hoch, über 200 m. tief, 147½ Q.-Ml. d. h. über doppelt so gross als der Reg.-Bezirk Köln) und Aullagas-Sees (3700 m. h.), um sich unter dem 14. bis 15° s. Br. wieder zu verbinden. So entsteht eine Gebirgswelt, welche an Massenhaftigkeit der Erhebung so wie an Gipfelhöhe nur von einigen centralasiatischen Räumen übertroffen wird. Nach seiner natürlichen Ausstattung zerfällt Peru in vier ganz verschiedene Regionen: den Littoral, die Sierra, die Puna und Montaña. Der *Littoral* ist ein sandiger Küstenstrich, 375 Ml. lang (auf peruan. Gebiet), 2 bis 14 Ml. breit, entweder eben oder mit den letzten niedern Ausläufern der Cordilleren erfüllt. Gelblichweisser Flugsand bedeckt diesen trostlosen Landstrich „ein grausenhaftes Bild des Todes und der Zerstörung" (v. Tschudi). Ungeheure Staubwolken erfüllen die Luft. Sandsäulen, 25 bis 30 m. hoch, werden durch die Stürme emporgewirbelt und durcheilen, gleich Gespenstern im Sonnenlicht, die öde glühende Fläche. Hügel wehen auf und verschwinden, sodass selbst die genauste Kenntniss des Littorals nicht vor dem todbringenden Verirren schützt. In Entfernungen von durchschnittlich 6 Ml. durchziehen den Wüstenstrich schmale enge Thäler, im Gebirge entspringend und zum Ocean ziehend; theils das ganze Jahr, theils nur während einiger Monate Wasser führend. Diese Thalgründe sind bei hinlänglicher Bewässerung von einer unbeschreiblichen Fruchtbarkeit. Es gedeiht Zuckerrohr, auch ausgezeichneter Wein (Pisco und Locumba), Baumwolle, Bananen, Yucca u. s. w. Das sandige Littoral selbst ist, wie an dauerndem Pflanzenleben, so auch an Thieren ausserordentlich arm; der vegetationslose, brennende Boden und die über ihm vibrirende Luft dulden nichts Leben-

diges; nur in ungeheurer Höhe, als ein Punkt erscheinend, schwebt der Condor und strebt vom Gebirge der Küste zu. Dort wo die Salzfluth die Küste netzt, ist reiches thierisches Leben. Geier und Strandvögel stürzen sich auf die gestrandeten Seethiere. Seehunde liegen in der Sonnengluth. Der Littoral ist doch nicht während des ganzen Jahres dieselbe todte Wüste. Wenngleich kein Regen fällt, wird das Land doch vom Mai bis October befeuchtet — durch die Garua, die merkwürdigen Küstennebel. Erst als ein dünner Schleier, sich hebend und senkend, dann im August und September als eine schwere unbewegliche Decke auf dem Lande ruhend und bis zu 250, höchstens 400 m. reichend, so kühlen und benetzen diese Nebel das Land und rufen eine ephemere Vegetation hervor auf einem Küstenstrich, an welchem es in Jahren und Jahrhunderten nicht regnet. — Die *Sierra* umfasst einerseits die westlichen Gehänge der Cordilleren, welche sich vom Littoral bis zu den Plateaus ausdehnen mit einer zwischen 1200 und 3500 m. wechselnden Seehöhe, andrerseits die zahlreichen tiefen, öden in die Hochebenen eingesenkten Thäler und Becken. Von diesen Gebieten, deren mittlere Temperatur 18 bis 20° beträgt, sagt Bouguer, Theilnehmer der 1735 vom französischen Könige zur Gradmessung nach Peru ausgesandten Expedition, „dass die Natur in ihrer Fülle und Ueppigkeit hier das Bild eines irdischen Paradieses male". Vom Oktober bis März dauert die Winter- oder Regenzeit; es regnet häufig, aber nicht lange. In der Nacht sinkt dann das Thermometer bis + 5°, am Tage schwankt es um 12°. Im April beginnt der Sommer mit warmen heiteren Tagen, während nun in der Nacht die Temperatur unter 0° herabgeht. Das herrliche Klima, Fruchtbarkeit und

Wasserreichthum haben bewirkt, dass die Sierren, wie zur Zeit der Inka, so auch heute die am dichtesten bevölkerten Landestheile darstellen. Ein eigenthümliches Hemmniss besteht indess darin, dass die Thal- und Beckenlandschaften durch wilde und hohe Gebirge von einander getrennt und dadurch der Verkehr ausserordentlich erschwert ist. Eine Menge europäischer Gewächse sind hier mit vollkommenem Erfolge angepflanzt worden. Wälder fehlen, statt derselben sind die steinigen Abhänge mit kolossalen Kaktus und Agaven bedeckt. In den Sierren liegen die meisten Städte des Binnenlandes, vor allem die alte Königsstadt Cusco. — Die *Puna* (die Spanier übersetzen dies Quichuawort mit Despoblado) begreift jene ausgedehnten, 3500 bis 4800 m. hohen plateauähnlichen Rücken der Cordilleren und Anden sowie die Hochebenen, welche sich zwischen diesen Riesenketten ausdehnen. Ueber der Puna thürmen sich die Schneegipfel auf: der Chipicani bei Tacna ca. 6200 m., der Pallahuari über 6800 m., der Misti 6102 m., der Pichupichu, der Coypasa, der Sarazara etc. Die mittlere Tageswärme beträgt in der bewohnten Puna + 2°, während in der Nacht das Thermometer auf —6, —12° sinkt; und im eigentlichen Hochgebirge Kältegrade bis zu —25° beobachtet werden. Das Klima der Puna wird durch die grosse Trockenheit der Luft sowie durch die eisigen Stürme fast unerträglich. Niemals schmückt sich das Gebirge mit freundlichem Grün. Braun und herbstlich ist der Anblick des Pajonal. Nur *eine* Fruchtpflanze gedeiht hier, die Maca, ein Knollengewächs, welches, ähnlich wie die Kartoffel gepflanzt, am besten in Höhen von 4000 bis 4300 m. fortkommt. Während die Flora dieser Hochebenen eine so überaus spärliche, verlieh ihnen die Natur die grössten und nützlichsten Säugethiere des süd-

amerikanischen Continents, das Lama, das Alpaco, das Huanacu, die Vicuña. In der Puna-Region hat die Natur vorzugsweise die ungeheuren Silberschätze niedergelegt. Nahe dem ewigen Schnee in dem rauhesten Klima der bewohnten Erde finden sich demnach die grossen Centren des Bergbaus, Cerro de Pasco „die Schatzkammer von Peru", Puno am Titicaca, Asángaro, Caravayo, Huancane im Deptm. Puno, Hualgayoc Deptm. Cajamarca, Huamachuco und Pataz Deptm. Libertad u. s. w. Im nördlichen und mittleren Peru gehört das Silber mehr der Cordillere, im südlichen vorzugsweise den Anden an. Trotz der in so grosser Zahl bekannten Gruben, welche jene ungeheuren Silbermassen geliefert haben, sind dennoch der weissen herrschenden Rasse zahlreiche edle Lagerstätten unbekannt und werden ihr vielleicht immer verborgen bleiben. Als ein unverbrüchliches Geheimniss erbt in den Indianerfamilien die Kenntniss reicher Silbergänge vom Vater auf den Sohn. Nur in der äussersten Noth, von der Dunkelheit geschützt, wandert der Indianer hinaus zu seinem Silbergang im entlegenen, wilden Gebirge. Tschudi erzählt von einem Manne, der, auf kümmerliche Weise sein Leben fristend, stets nur vor der unerbittlichen Steuereintreibung seinem Silbergang einige Erzstücke entnahm, um durch ihren Verkauf die Steuer bezahlen zu können. „Die Grube sei nur zwei Mann tief; den Schutt, den er herausfördere, trage er immer Stunden weit weg und decke dann die Oeffnung mit Kaktus und Rasen so sorgfältig zu, dass es unmöglich sei, ihre Stelle zu erkennen." — Wenngleich der peruanische Volksglaube, das Silber bilde sich in der Kälte, das Gold in der Hitze, auf die meist zutreffende Thatsache ihrer Lagerung sich stützt, so gibt es doch auch im Littoral einzelne sehr reiche Silbervorkomm-

nisse, so namentlich Huantajaya und Santa Rosa unfern Iquique, welche im vorigen Jahrhundert grosse Schätze geliefert haben und auch jetzt noch bei einsichtsvollerem, durch genügende Capitalien unterstütztem Bau schütten könnten. — Die *Montaña*, das Waldgebiet, begreift die mit Urwald bedeckte Region, welche sich am östlichen Gehänge des grossen Gebirges hinzieht. Die unermesslichen Wälder sind entweder mit Niederholz und Schlingpflanzen erfüllt, dann kaum zu durchwandern, oder es stehen die Riesenstämme frei. Viele Tausende von Flüssen und Bächen durchströmen diese Hyläa und vereinigen sich zum wasserreichsten Strome der Erde. Die Vegetationskraft dieser Region übertrifft jede Vorstellung. Ihr edelstes Erzeugniss ist der Chinabaum, der das „göttliche Heilmittel" spendet. Ueber diesem Gebiet, welches neben den herrlichsten Nutz- und Farbenhölzern eine Fülle von Harz- und Balsamgewächsen sowie von officinellen Pflanzen erzeugt, welches nach seiner natürlichen Ausstattung zu den reichsten Ländern der Erde gehören könnte, hat ein tragisches Geschick gewaltet: der beispiellosen Aufopferung christlicher Missionare in Bekehrung der wilden Indianer folgte Rückgang und Verfall der Missionen. Gebiete von vielen tausend Q.-Ml. Ausdehnung, in denen nach den grössten hundertjährigen Anstrengungen Civilisation und Christenthum Wurzel geschlagen hatten, sind nach dem Befreiungskriege wieder in die gräulichste Barbarei zurückgesunken. Hier ist der Ort an die Selbstaufopferung der Priester vom Orden des heil. Franciskus zu erinnern, welche in die entferntesten Wälder und zu den rohesten Stämmen (z. B. den um den Salzberg wohnenden Chunchos) vordrangen. „Weder die unglaublichen Entbehrungen und mühevollsten Anstrengungen im un-

wegsamen Urwalde ohne Nahrung oder Obdach, noch die fürchterlichen Qualen und die bestimmte Ueberzeugung, auf's Grausamste ermordet zu werden, vermochten sie abzuhalten, den wilden Indianern das Evangelium zu predigen. Wenn die Nachricht vom gewaltsamen Tode einiger Ordensbrüder anlangte, so meldeten sich sogleich andere, die Stelle der Hingeopferten einzunehmen. In den Missionen von Mittel- und Nord-Peru sind 129 Franziskaner-Mönche von den wilden Indianern gemordet worden; so viele sind mit Namen aufgeführt; mancher, der spurlos verschwunden, ist nicht in die Listen eingetragen; die Zahl der erschlagenen Laienbrüder ist noch viel grösser" (Tschudi). „Die Franciskanermönche lehrten mit Sanftmuth und ausserordentlicher Geduld; sie hatten den Grundsatz, die christliche Religion durch sich selbst wirken zu lassen, und verschmähten daher jedes Gewaltmittel, ihr Geltung zu verschaffen." Dass die herrlichsten Thaten und unerhörtesten Anstrengungen im Dienste der Humanität nicht immer von zeitlichem Erfolge gekrönt werden, lehren die Missionen in der Montaña. Die Anstrengungen, Entbehrungen, Qualen und Tod so vieler edler Männer haben ein sichtbares Ergebniss nicht zurückgelassen! So viele Missionen und Gemeinden, welche dort bestanden, sind verschwunden, die Indianer wieder in den Zustand der Wildheit zurückgesunken. Vergleichen wir die Zustände dieses ungeheuren Landstrichs zur Zeit als Humboldt Amerika (1799—1803) bereiste mit den heutigen, so müssen wir leider dort einen ausserordentlichen Verfall sowohl der materiellen als auch der geistigen Interessen konstatiren. Wie seltsam nehmen sich die Worte des officiellen Berichtes in Betreff des Gebiets der Montaña aus: „C'est le Pérou de l'avenir; c'est là que, suivant les prophé-

tiques paroles du baron de Humboldt, sont appelées tôt ou tard à se donner rendez-vous toutes les civilisations du globe". Der grosse humane Naturforscher hat bei seiner Vorhersagung den beispiellosen sittlichen Niedergang der Gesellschaft in den Ländern des alten Inka-Reiches nicht in Rechnung ziehen können.

Wir wenden uns zur Betrachtung der von Hrn. Raimondi ausgestellten, 652 Stufen umfassenden Sammlung peruanischer Mineralien, deren Werth noch wesentlich erhöht wird durch einen trefflich ausgearbeiteten Catalog, welcher allgemein als eine der vorzüglichsten, durch die Ausstellung veranlassten Druckschriften anerkannt wurde. Die *Gold*-Lagerstätten sind durch 16 verschiedene Vorkommnisse, theils von Gängen theils aus Wäschen, vertreten. Der ersteren Art des Vorkommens gehört ein in Gangquarz eingewachsenes Goldkorn von Huaillura, Deptm. Junin, an. Die betreffenden (jetzt wieder hoffnungsreichen) Gruben wurden, nach langer Verwahrlosung, 1877 wieder aufgenommen. Unter den Goldsanden verdienen namentlich Erwähnung die der Prov. Carabaya, Deptm. Puno. Aus dem die gen. Provinz durchströmenden Flusse Huari-huari gewinnen die Indianer das Gold in sinnreicher Weise, indem sie an seinem Ufer eine Art von Steinpflaster, Toclla genannt, legen. Bei hohem Wasserstand überströmt der Fluss die Steine und lagert den Goldsand zwischen den Fugen derselben ab. Nachdem das Wasser wieder zu seinem normalen Stande gesunken, wird der in den Spalten des Pflasters hineingeschwemmte Sand auf Gold verwaschen. — Gangvorkommnisse von Gold lagen noch vor: in Quarz, der in einem Talkschiefer aufsetzt, $1^1/_2$ Ml. von Huanuco, unfern der Quelle des Amazonenstroms; mit Kieselkupfer von Islay, Prov. Arequipa und von a. O.

Die goldreichsten Wäschen befinden sich in den Flüssen der Montaña. Leider setzt die feindliche Gesinnung der Indianer der Ausbeutung dieser Vorkommnisse ein bisher unüberwindliches Hinderniss entgegen. Auch an vielen Punkten des W-Gehänges der Cordilleren (z. B. im Jaujathal, 35 km. vom Hafen Culebras) findet sich Gold. Der einstige Goldreichthum Peru's muss ungeheuer gewesen sein. Bekannt ist, dass die Conquistadoren nicht nur die Tempel mit Goldplatten bekleidet fanden, sondern auch goldene Sonnenbilder, die heiligen Lamas aus Gold nachgebildet, goldene Gärten, ja die Wasserleitungen streckenweise mit Goldblech ausgelegt. In den königlichen Pallästen und im Sonnentempel von Cusco fand man in die Fugen der Steine Gold gegossen. Jetzt und für alle Zukunft ist indess Silber das eigentliche peruanische Edelmetall. Raimondi's Sammlung zeigt uns durch 61 ausgewählte Stufen vertreten, folgende *Silber*-Mineralien: gediegen Silber, Chañarcillit, Silberglanz, Stromeyerit, Polybasit, Freieslebenit, Stephanit, lichtes und dunkles Rothgülden, Hornsilber, Huantajayit, Embolit, Jod- und Bromargyrit. — Nach den höchst verdienstvollen Mittheilungen Raimondi's wird trotz der Verbreitung der Silbermineralien die weitaus grösste Menge dieses Edelmetalls nicht aus letzteren gewonnen, sondern aus Kupfer- und Bleierzen (vorzugsweise aus Fahlerzen und Bleiglanz), sowie aus den Pacos (Paco, ein Wort der Quichua-Sprache, bedeutet gelbroth, roth, wurde übertragen auf alle silberhaltigen Erze von erdiger Beschaffenheit, ohne Metallglanz, welche durch Oxydation silberführender Schwefelverbindungen entstanden sind). — Langjährige Erfahrungen lehrten in Peru gewisse Beziehungen der Gangmineralien zum Nebengestein. Die in Kalkstein aufsetzenden Gänge

führen gediegen Silber, Silberglanz, Stephanit, lichtes und dunkles Rothgülden, während die Gangspalten im Sandstein und in quarzitischen Gesteinen mit silberhaltigen Kupfererzen erfüllt sind. Nur dunkles Rothgülden findet sich zuweilen in veränderten quarzitischen Gesteinen, begleitet von einer quarzigen Gangmasse, während sonst die Silbermineralien mit Kalk- und Braunspath associirt sind. Ein Gang, welcher aus einem Gestein in ein anderes übersetzt, wechselt in seiner Ausfüllung. Häufig beobachtete Raimondi Gänge, welche ged. Silber, Silberglanz, lichtes Rothgülden führten, so weit sie in Kalkstein aufsetzen; dunkles Rothgülden bezeichnete die Grenze zwischen Kalk- und Sandstein; Fahlerz erscheint als herrschende Gangfüllung im Sandstein, endlich Bleiglanz und Blende, wenn die Spalten aus den sedimentären Schichten in Eruptivgestein (Diorit) eintreten. Im Allgemeinen ist der Gang um so reicher, je jünger das Nebengestein; am edelsten sind die in den Schichten der Juraformation aufsetzenden Gänge. Eine stets bewährte Thatsache ist es, dass die Fahlerze (die sog. Pavonados der Peruaner und Mexicaner) in sedimentären Schichten silberhaltig sind, dass aber ihr Silbergehalt verschwindet oder auf ein Minimum herabsinkt, wenn der Gang im Eruptivgestein aufsetzt. Hierdurch wird dann auch der Silberreichthum der hohen Cordillere im Gegensatz zur niedern Küstencordillere bedingt, welch' letztere vorherrschend aus Eruptivgesteinen besteht. Wo indess neben diesen auch sedimentäre Schichten, namentlich der Juraformation erscheinen, da ist auch das Küstengebirge silberreich, wie die Provinz Tarapacá mit den berühmten Bergen von Huantajaya beweist, welche namentlich durch das Auftreten der Chlor-, Jod- und Bromverbindungen des Silbers ausgezeichnet sind. Die

östliche Kette des Hochgebirgs, die Anden, welche vorherrschend aus ältern, namentlich silurischen Schiefern besteht, ist ärmer an Silber, reicher an goldführenden Quarzgängen. — Der Silbergehalt der Pacos schwankt zwischen 0,05 und 8 bis 10 pCt. Die rothen Pacos, durch Zersetzung silberhaltiger Eisenkiese entstanden, führen meist nur 0,05 bis 0,3 pCt. Silber im gediegenen Zustande eingemengt, während die andern reicheren Varietäten der Pacos das Silber vorzugsweise als Antimonsilber führen. Ein Paco mit einem Silbergehalt von mehr als 0,2 pCt. enthält fast stets auch Antimonverbindungen. Die Zusammensetzung dieser reicheren Pacos, welche durch Oxydation von 3 oder 4 Schwefelverbindungen entstanden, ist sehr komplicirt. Da Eisenkies fast immer ein ursprünglicher Begleiter der andern silberhaltigen Schwefelverbindungen ist, so zeigen die Pacos im Allgemeinen die rothe Farbe des Eisenoxyds. Diese täuscht in Betreff der ausserordentlich mannichfachen Mischung der silberreichen Pacos, deren wahre Beschaffenheit bis jetzt in Europa allgemein verkannt wurde. Nach der Ansicht Raimondi's ist die Umänderung der Schwefelverbindungen zu Pacos nicht allein durch die gewöhnliche Verwitterung erfolgt; es haben vielmehr mächtigere Faktoren, heisse, unter erhöhtem Druck stehende Wasserdämpfe, mitgewirkt. Da die vorliegende Sammlung von Silbererzen zweifelsohne eine der interessantesten ist, welche jemals zusammengestellt wurde, so müssen wir einige Stufen etwas genauer betrachten: *Chañarcillit* (Arsenantimon-Silber) von der Grube „Silbergarten", Prov. Huanta (Deptm. Ayacucho), sehr feinkörnig, grau, metallglänzend, von Silberdräthen durchzogen, das erste peruanische Vorkommen dieses durch Hrn. Domeyko in Chili aufgefundenen Minerals. —

Silberglanz, *Weissblei* und *Atacamit* in innigem Gemenge, Grube Carmen bei Arequipa. „Diese Stufe bietet ein Beispiel jener merkwürdigen Erzmischungen, welche sich nur in Peru finden.“ Selbst der geübteste Mineraloge könnte am äussern Ansehen die wahre Natur dieses Erzes nicht erkennen. In einer vorherrschenden, quarzigen, durch Eisenoxyd rothgefärbten, stellenweise durch eingemengtes Weissblei fettglänzenden Masse liegen rundliche Kerne, deren Hülle reich an Weissblei (sich durch den eigenthümlichen Glanz verrathend), deren Inneres, von bläulich-schwarzer Farbe, eine überaus innige Mischung der genannten Mineralien darbietet. Der Silbergehalt solcher Erze schwankt zwischen 10 und 0,4 pCt. — *Hornsilber* mit *Malachit*, *Atacamit* und *Silberglanz*, Gebirge von Santa Rosa, Prov. Tarapacá. Sehr bemerkenswerth ist die hier vorliegende Association von Chlor- und Schwefelsilber: man bemerkt in einer grünlichen, aus Kalkspath und Atacamit bestehenden Masse dunkle Partien, deren peripherische Theile aus Chlorsilber, deren Kern aus Schwefelsilber besteht. Nach Hrn. Raimondi liegt hier eine Metamorphose des letztern in Chlorsilber durch den Einfluss des Meerwassers vor. Diese Ansicht scheint auch durch geolog. Gründe gestützt zu werden, indem die Chlor-, Jod- und Bromsilber-haltigen Lagerstätten solchen Regionen angehören, welche erst durch spätere Hebungen über die Meeresfläche erhoben wurden. Nur in den oberen Gangräumen finden sich jene Haloidsilber, welche in grösseren Tiefen durch Schwefelverbindungen vertreten werden.

Hornsilber rings bedeckt mit eckigen Gesteinsstückchen (Quarz, Sandstein, Feldspath- und Hornblendegestein) von Huantajaya, Prov. Tarapacá. Eine Rinde von Conglomerat (unter dem Lokalnamen Panizo bekannt)

umhüllt eine derbe Masse Hornsilber (mit 70 pCt. Silbergehalt). Hr. Raimondi erläutert uns die Entstehung dieses höchst merkwürdigen Gebildes in folgender Weise. Die untern Gehänge der aus Juraschichten gebildeten Berge von Huantajaya, in welchen die Chlorsilber-führenden Gänge aufsetzen, sind mit mächtigen Schichten jenes Conglomerats bedeckt. Da nun ferner die Oberfläche des Landes dort mit Chlornatrium imprägnirt ist, so entstehen bei den, wenngleich nur sehr spärlichen Regengüssen NaCl-haltige Lösungen, welche ihrerseits etwas Chlorsilber auflösen und in den Hohlräumen jenes kieseligen Conglomerats wieder abscheiden. Die Gruben von Huantajaya haben im vorigen Jahrhundert über 1 Ctr. schwere Hornsilbermassen geliefert. — Andere Stufen zeigen die Fragmente des Panizo durch Hornsilber verkittet. — *Huantajayit*, eine neue von Hrn. Raimondi begründete Mineralspezies, bestehend aus einer isomorphen Mischung von Chlorsilber (11 pCt.) und Chlornatrium (89 pCt.). Dies höchst merkwürdige Mineral, von allen Mineralogen mit grösstem Interesse aufgesucht und betrachtet, war den Arbeitern jener Gruben schon längere Zeit als „Lechedor" bekannt. Dies Wort „Milchträger" oder „Milchgeber" (obgleich entsprechend dem Wort Aguador, Wasserträger, gebildet, ist Lechedor doch wahrscheinlich nur ein peruanischer Provinzialismus; gut spanisch ist es nicht, auch in Ecuador nach Hrn. Dr. Wolf nicht gebräuchlich; Lechero heisst im Kastilianischen der Milchträger) spielt an auf die merkwürdige Eigenschaft des Minerals, bei seiner Auflösung in Wasser sogleich einen weissen flockigen Niederschlag zu erzeugen, welcher unter Einwirkung von Licht eine violette Färbung annimmt. Begleiter des Huantajayit, welcher theils in kubischen

Krystallen, theils in Rinden erscheint, sind Hornsilber, Embolit, sehr selten Jodsilber und Silberglanz. Das Interesse, welches das neue Mineral erweckt, wird noch wesentlich erhöht, wenn wir den Bedingungen seiner Bildung nachforschen. Es ist allbekannt, dass eine Lösung von Chlornatrium etwas Chlorsilber auflöst und dass die Menge des letzteren mit der Temperatur zunimmt. Immer ist indess die Quantität des gelösten Chlorsilbers nur sehr gering und beträgt bei 100° noch nicht 1 pCt. des Chlornatrium. Man darf demnach schliessen, dass dieses Mineral bei sehr erhöhter Temperatur und unter einem sehr bedeutenden Druck (ausgeübt durch die Meeresbedeckung, welche auch durch verschiedene geologische Thatsachen bewiesen wird) sich gebildet habe. Der Fundort des Minerals liegt 2 Ml. östlich von Iquique. — Derber *Embolit* (Chlorbromsilber) von Huantajaya. Die Stufe stellt eine amorphe schwere (5,8), an der Oberfläche schwärzliche Masse dar. Zerbricht man das Stück oder entfernt einen Theil der äusseren Partie, so erblickt man mit Ueberraschung eine lichtbräunliche bis grünliche Färbung. Bei der grossen Lichtempfindlichkeit dieses Vorkommens (wenige Stunden genügen, um die lichtbraune Farbe in Schwarz umzuwandeln) könnte man wähnen, dass Jodsilber vorhanden wäre. Doch ist keine Spur von Jod nachweisbar. — Unscheinbarer noch als dieser schwärzliche Embolit sind die nun folgenden silberhaltigen Mineralien, die bereits oben erwähnten *Pacos* und die *Cascajos*. Letztere, welche den Reichthum von Cerro de Pasco bilden, stellen sich dem Auge als unscheinbare, durch Eisenoxyd rothgefärbte, kieselige Gesteine dar, welche in unzähligen Varietäten zwischen einem derben Quarzit, einem Sandstein und lockeren Sande schwanken. Niemand würde

bei dem Anblick dieser Steine ihren Silbergehalt (zuweilen 8 bis 10 pCt.) ahnen. Die ausgelegten Proben enthielten nur 0,03 bis 0,3 pCt. Silber. — *Partzit* (antimonsaures Silber, Kupfer, Blei, Eisen) von Macate, Prov. Huaylas und vom Gebirge Pumahuan, Prov. Cajatambo, Deptm. Ancachs. Der Name Partzit wurde zuerst gewissen schwärzlichgrauen kalifornischen Silbererzen, Zersetzungsprodukten von Schwefelverbindungen, gegeben, welche sich durch einen hohen Gehalt an Antimonsäure auszeichnen. Auf ähnliche peruanische Erze, welche indess einen noch höheren Silbergehalt (1,3 bis 4,3 pCt. in den rohen Erzen) als diejenigen Californiens besitzen, überträgt Raimondi den Namen Partzit. Es können freilich diese amorphen, gemengten, in ihrer Zusammensetzung sehr wechselnden Substanzen, welche neben 24 bis 50 pCt. Antimonsäure, 4 bis 6 pCt. Silber-, 10 bis 29 pCt. Blei-, 6 bis 16 pCt. Kupferoxyd, 12 bis 23 pCt. Wasser enthalten, nicht als eine mineralogische Spezies betrachtet werden. Am merkwürdigsten ist unter diesen silberreichen Massen ein erdiger Partzit, welcher ein schwärzlichgraues Pulver darstellt und im äussern Ansehen vollkommen einer gewöhnlichen Ackererde gleicht. Die rohe Masse enthält indess 1,3 pCt. des Edelmetalls. Von ähnlichem Ansehen sind diejenigen Pacos, welche Raimondi *Corongit* nennt. Sie stammen von den Gruben Mogollon und Huancavelica im Distrikt Corongo, Prov. Pallasca, Ancachs. Wer würde bei Anblick dieser bräunlich schwarzen Erden vermuthen, dass sie 5 pCt. Silber enthalten? Sie bestehen wesentlich aus antimonsauren Verbindungen von Silber und Blei und unterscheiden sich vom Partzit durch die Abwesenheit des Kupfers.

Schwarze Silbererden gehören in Peru zu den geschätztesten Vorkommnissen; vor allem die Polvorilla,

erdiges Schwefelsilber. Wenn am Cerro de Pasco der Gangraum viele Centner dieser Silbererde schüttete, so zogen die Arbeiter sich aus, befeuchteten ihre dunkle Haut, wälzten sich im silberreichen Staub und entwandten so jedesmal Silber im Werth von mehreren Soles (à 5 fr.). Seitdem auch diese Form des Diebstahls entdeckt, müssen sich die Arbeiter bei der täglichen Visitation ganz entkleiden. Doch wir verzichten gerne auf die Kenntnissnahme der socialen Zustände, welche in den Mittelpunkten des peruanischen Silberbergbaus, so namentlich im Cerro de Pasco, herrschen, — und erinnern uns lieber der Entdeckung dieses Grubenbezirks. Auf den Bergen um den See von Lauricocha (3653 m. hoch), welchem der Amazonenstrom entfliesst, zündete ein indianischer Hirt Huari Capcha vor etwa 250 Jahren, um sich vor der nächtlichen Kälte zu schützen, ein grosses Feuer an. Am andern Morgen sah er zu seinem höchsten Erstaunen, die Steine unter der Asche geschmolzen und in Silber umgewandelt. Es war das Ausgehende des Ganges, auf welchem noch jetzt die Grube Descubridora (die Entdeckerin) bei Cerro de Pasco baut.

Das Scheiden des Silbers geschieht durch Amalgamation mittelst Quecksilber, nachdem die Erze, um sie in Chlorverbindungen zu verwandeln mit Kochsalz in Berührung waren, resp. geröstet wurden. Die innige Mengung der Erze mit Quecksilber erfolgt entweder in den Circos durch Pferde, welche anhaltend im Kreise umhergetrieben werden, oder in den Boliches durch Indianer, welche baarfüssig die Masse durchstampfen. Die Pferde werden hufkrank und gehen nach wenigen Jahren zu Grunde; und auch die Menschen leiden in Folge der vielfachen Berührung mit dem Quecksilber an Merkurialkrankheiten.

In mehr als 100 Handstücken hat uns Raimondi den Kupferreichthum Peru's vorgeführt. Kupferlagerstätten sind fast über das ganze Land verbreitet; vor allem reich ist das Littoral vom Tumbezfluss an der N-Grenze bis zum Loa im Süden. Von grossem geologischem Interesse ist es, dass unter den Kupfer-Verbindungen der Küstenregion der Atacamit, Kupferoxychlorid, vorwaltet, dessen Chlorgehalt wohl ursprünglich einen Bestandtheil des Oceans bildete, während in den höhern Gebirgen vorzugsweise Fahlerze auftreten, der Atacamit aber durchaus fehlt. Die Lagerstätten des Littorals (unter denen namentlich hervorzuheben: Pica, 12½ Ml. östlich von Iquique; die Pampa Colorado, Prov. Camana, Deptm. Arequipa; Canza und Tingue, Prov. und Deptm. Ica) führen in den oberen Teufen Atacamit, Malachit und wasserhaltiges Kieselkupfer. Tiefer in der Gangspalte erscheinen Rothkupfer und gediegen Kupfer nebst Malachit und Kupferlasur. Bei einer gewissen Teufe verschwindet der Atacamit vollständig und Kupferglanz tritt auf begleitet von Kupferindig. In der hohen Cordillere und den Anden finden sich, neben gediegen Kupfer, Rothkupfer, Malachit, Lasur, als herrschende Kupfermineralien Fahlerze (die „Pavonados" der peruanischen Bergleute), welche häufig silberhaltig sind und in jenen Wildnissen nur im Falle eines Silbergehalts gewonnen werden. Einige wenige Stufen der Kupferreihe mögen hier genannt werden: *Enargit*, in schönen Krystallen von Morococha, Prov. Tarma, Deptm. Junin; von Sayapullo, Prov. Cajabamba, Deptm. Cajamarca. Der erstere Fundort ist allen Mineralogen wohlbekannt, da die Krystalle, auf welche Breithaupt die neue Spezies begründete, von den kalten Höhen Morococha's (4500 m. hoch), stammten. Der Enargit, nur von wenigen Punkten Euro-

pas als Seltenheit bekannt, bildet wie der chilenische Mineraloge Domeyko richtig bemerkt, ein echtes Cordilleren-Mineral, indem es an zahlreichen Punkten des grossen Gebirges, über mehr als 40 Breitengrade verbreitet, von Chili und den argentinischen Staaten durch Peru bis Neu-Granada in grossen Massen vorkommt. — *Marcylit*, vom Cerro Verde zwischen Islay und Arequipa. Dies Erz, eine wasserhaltige Verbindung von Schwefelkupfer mit Kupferoxydhydrat, stellt eine amorphe graue Masse mit mattem Glanze dar. Die Reinheit und specifische Selbständigkeit dieser Substanz ist ebenso schwierig zu erweisen wie diejenige des *Malinowskit*, Recuay, Prov. Huaraz, Deptm. Ancachs, genannt nach Hrn. Malinowski, dem Erbauer der berühmten transandinischen Bahn Lima-Oroya; eine Verbindung von Schwefelantimon mit den Schwefelverbindungen des Kupfers, Bleis, Silbers, Eisens und Zinks. Dies Mineral, welches bisher nicht krystallisirt vorgekommen, ähnelt in seiner Mischung einem Fahlerz, unterscheidet sich indess von demselben durch einen geringeren Kupfergehalt, 14 bis 18 pCt., Silber 10 bis 13, Blei 9 pCt. — *Cuprocalcit* von Canza, Prov. und Deptm. Ica, ein Carbonat von Kupferoxydul und Kalkerde; derb, von zinnoberrother Farbe. Das Mineral ist immer verunreinigt durch geringe Mengen von Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia, Kieselsäure. Einen prächtigen Anblick gewährt dies, einer schönen Politur fähige, Mineral, wenn es brennend rothe scharfbegrenzte Adern (bis 40, 50 ctm. mächtig) in einem dunklen Kalkstein bildet. — Von der grössten Wichtigkeit für den peruanischen Bergbau sind die Bleierze, vor allem der *Bleiglanz*, wegen ihres Silbergehalts. In Raimondi's Sammlung sind durch 69 Handstücke die interessantesten Bleimineralien und ihre Vorkommnisse

repräsentirt: Wir finden Bleiglanz (die Lagerstätten dieses Minerals, spärlich in der Küstenregion, beginnen in 7 bis 8 Ml. Entfernung vom Meere; fast stets antimonhaltig; bemerkenswerth ein röhrenförmiger Bleiglanz-Stalaktit aus der Prov. Tarma), *Boulangerit*, *Bournonit*, *Weissblei*, *Bleivitriol*, *Pyromorphit*, *Mimetesit*, *Matlockit*, *Cotunnit*. Die beiden letztgenannten stammen vom Gebirge Challacollo bei Pica, Prov. Tarapacá, und verdienen als chlorhaltige Verbindungen ein ähnliches Interesse wie die Haloide des Silbers. Erwähnenswerth ist ferner der *Johnstonit* (welcher nach Raimondi's Untersuchung wahrscheinlich ein Gemenge von Bleiglanz mit einer schwefelreicheren Verbindung des Bleis darstellt) von Pasacancha, Prov. Pomabamba, sowie der *Percylit*, ein hydratisches Oxychlorür von Blei und Kupfer, von Challacollo bei Pica, ein schön himmelblaues Mineral, welches zuerst in Mexico aufgefunden wurde. Auch eines jener problematischen Vorkommnisse von *gediegen Blei* bewahrt die Sammlung. Es wurde von Hrn. Fr. Pflücker nahe der Oberfläche auf dem Gipfel des Berges von Santa Barbara bei Huancavelica entdeckt. Die Stufe von nur geringem Volum besteht aus verbundenen Körnern von dreierlei Art, von gediegen Blei, von einem Sulfatocarbonat des Bleis, endlich von Bleiglanz. Die Vermuthung, dass es sich hier um ein Hüttenerzeugniss handle, glaubt Raimondi zurückweisen zu müssen. — An Wismuth ist Peru arm; nur von einem Punkte des Landes, im Gebirge von Chicla, Prov. Huarochiri, Deptm. Lima, zeigt uns die Sammlung ein Wismuthmineral, den *Chiviatit* (eine Verbindung von Schwefelwismuth mit Schwefelblei). Das Vorkommen ist durch Mispickel stark verunreinigt und enthält nach Raimondi 26 pCt. Wismuth, während die typische, von Rammels-

berg analysirte Varietät von Chiviato 61 pCt. des trefflichen Metalls enthält. Das spärliche Auftreten des Wismuths in Peru kontrastirt auffallend mit den Schätzen, welche Bolivien in der Cordillere von Ubina bei Tazna (20° 40' s. Br.) vor allen Ländern der Erde besitzt. — Quecksilber- und Zinnober-Stufen mit der Etiquette „Santa Barbara-Grube bei Huancavelica" (35 Ml. südöstlich von Lima, ca. 4000 m. h.) erinnern uns an einen der grössten Schätze, welche die Natur Peru verliehen. In der Geschichte der amerikanischen Metallproduktion war keine Entdeckung so folgenreich, als diejenige eines schlichten Bergmannes Bartolomeo Medina, welcher 1557 zeigte, dass man durch Quecksilber das Silber aus seinen Erzen scheiden und dabei das Brennmaterial entbehren könne. Auch heute noch werden $^3/_4$ alles Silbers durch Quecksilber gewonnen. Zwei Jahrhunderte hindurch lieferte die Grube Santa Barbara nicht nur den peruanischen Silberwerken, sondern vor allem auch den Gruben Mexico's das nöthige Quecksilber. Da ereignete sich vor einem Jahrhundert in der Grube in Folge sorglosen Baues eine verhängnissvolle Katastrophe, ein grosser Einsturz der Grube, von welchem dieselbe nie mehr sich erholt hat. — Wie schien Spaniens Macht und Reichthum so fest gegründet, als Potosi, Guanajuato, Zacatecas etc. ihr Quecksilber von Huancavelica nahmen und die Silbergallionen von Veracruz nach Spanien und von Acapulco nach den Philippinen fuhren! Gold, Silber und Quecksilber im spanischen Amerika, — Gold, Silber und Quecksilber Californien's und Nevada's in den Händen des angloamerikanischen Volkes! Einen wie lehrreichen Vergleich bietet die Gewinnung dieser Metallschätze und ihr Einfluss auf die Länder und Völker, denen die Schätze verliehen! — —

Unter den ausgelegten Quecksilber-Stufen sind besonders beachtenswerth diejenigen, welche das Metall als kleine Tröpfchen in Poren vulkanischer Gesteine, namentlich des Trachyts, zeigen, so vom Gebirge Santa Apolonia unfern Cajamarca, ebenso unfern des Dorfs Ayaviri, Deptm. Puno. — So viel Belehrung uns auch ein weiteres eingehendes Studium der Erze verspricht, so müssen wir doch hier abbrechen, um Raum zu gewinnen für einige Bemerkungen über gewisse dem Nationalwohlstand Peru's vorzugsweise dienenden Mineralien der Raimondi'schen Sammlung: nämlich Boronatrocalcit und Salpeter. Der *Boronatrocalcit* (Ulexit) wurde 1836/37 in der Provinz Tarapacá, etwa 6 Ml. von Iquique entdeckt, wo das Mineral unter einer Salpeterschicht ruht, welche ihrerseits wieder von einer Kochsalzlage bedeckt wird. Hr. Raimondi selbst hat das grösste Verdienst um die Kenntniss der betreffenden Lagerstätten durch die Untersuchung, welche er 1853 im Auftrag der Regierung unternahm. Die ausgelegten Proben, weisse seidenglänzende kuglige Massen, 1 bis 5 ctm. gross, von feinfasrigem Gefüge, welche nicht selten als Kern einen grossen Glauberitkrystall umschliessen, stammen vom Salpeterwerk La Independencia. Vor Kurzem hat man den Boronatrocalcit, welcher zur Darstellung des Borax benutzt wird, an verschiedenen andern Punkten der Prov. Tarapacá entdeckt (im Distrikt Mamiña, 6 Ml. ostsüdöstlich von Tar.; sowie in der Pampa von Cancosa, in der Peru und Chili trennenden Cordillere). Bekanntlich wurde in neuerer Zeit Boronatrocalcit auch in Chili (3800 m. hoch in der Cordillere von Maricunga) sowie in Californien aufgefunden. Hier sei bemerkt, dass Raimondi das Vorkommen eines natronfreien Borats (des angeblichen Hayesin) in Peru und Chili

durchaus bestreitet. — Welch' brennendes, regenloses Land ist jene Wüste von Peru, dass sich dort Mineralien bilden können, welche man bisher nur auf den glühenden Laven der Fumarolen des Vesuv (Eruption 1872) gefunden. In der That berichtet Raimondi, dass er Chlorcalcium (als Chlorocalcit bereits von Hrn. Scacchi bezeichnet, daher der von Raimondi vorgeschlagene Name wohl kaum angenommen werden kann) auf der Hacienda de Laraos, Prov. Chincha, Deptm. Ica, beobachtet habe. Er wurde an dieser brennenden Küste, wo es fast niemals regnet, wo die Häuser aus Salz erbaut werden, auf feuchte Flecken am Boden aufmerksam, welche selbst in der stärksten Sonnengluth nicht völlig trockneten. Die Untersuchung ergab das Vorhandensein von Chlorcalcium im salzhaltigen Boden. Hr. Raimondi erklärt die Bildung dieses Körpers durch die Einwirkung von Chlornatrium auf feinzertheilten kohlensauren Kalk unter dem wechselnden Einfluss von Trockenheit und relativer Feuchtigkeit der Atmosphäre.

Es findet sich in Peru sowohl Kali- als Natronsalpeter, wenngleich in sehr verschiedener Menge und Weise des Vorkommens. Die ausgelegten Proben von *Kalisalpeter* stammten vom Dorf Chilca, Prov. Cañote, Deptm. Lima, sowie von der Laguna, Prov. Tarapacá. Schon die Conquistadoren stellten zum Zwecke der Pulverfabrikation Salpeter dar durch Auslaugung der Erde, welche die Grabstätten (Huacas) der Sonnenkinder bedeckt. Die Huacas, welche zu vielen Tausenden sich namentlich auch im Littoral finden, boten die günstigste Gelegenheit zur Salpeterbildung dar. Ausserdem ist salpetersaures Kali dem Natronsalpeter der Umgebung von Tarapacá beigemengt. — Als „Tarapacait" finden wir ein

gelbes salpeterähnliches Salz bezeichnet. Es ist dies eine sehr merkwürdige Verbindung, Kalichromat, dem Kalisalpeter als seltenes Vorkommniss beigemengt, von der Salpeterlagerstätte Tarapacá's. — Die kolossalen Massen von rohem Natronsalpeter (Caliche der Landesbewohner), welche Peru besitzt, sind nächst dem Guano der grösste Schatz des Landes, zugleich ein noch ungelöstes Problem der Wissenschaft. Der Natronsalpeter bildet, über sehr grosse Flächen in der Umgebung von Tarapacá sich erstreckend, Schichten bis zu 1, ja 2 m. Mächtigkeit. Von welcher Bedeutung diese Gewinnung ist, erhellt aus der Thatsache, dass Peru 1875 326 870 Tonnen, 1876 320 490 T. Natronsalpeter ausführte, dessen Preis auf dem Markt zu Liverpool zwischen 248 ℳ. 6 ₰ und 283 ℳ. 8 ₰ à Tonne schwankte. Nehmen wir als Mittelpreis 266 ℳ., so berechnet sich der Export von 1876 auf 85 253 000 ℳ. Es ist diese Summe $6^1/_2$ mal so gross als die mittlere jährliche Silbergewinnung Peru's in den letzten 20 Jahren! Ueber die Lagerstätte des Natronsalpeters an der Südgrenze von Peru kann man sich nach folgenden Daten eine Vorstellung bilden. Vom Gestade des grossen Oceans bei Iquique erhebt sich das Land in 4 deutlichen Terrassen. Die erste, ca. 5 Ml. breit, 1—200 m. h., ist bedeckt mit Sand und Salz, von jeglicher Vegetation entblösst. Innerhalb dieser Küstenterrasse, deren Grundgebirge vorzugsweise aus plutonischen Gesteinen besteht, erheben sich die Berge von Huantajaya und Santa Rosa mit ihren Silbergängen. Es folgt landeinwärts die Pampa del Tamarugal, 5 Ml. breit, 1000 bis 1200 m. hoch. Sand, Salz und Natronsalpeter bedecken die Oberfläche dieser Terrasse, der eine dritte von 4 Ml. Breite und 2000 bis 2300 m. Höhe folgt. Dann erhebt sich die vierte Terrasse, 3600 bis 4000 m. hoch, welche sich unmittel-

bar an den hohen, beschneiten Kamm der Cordilleren anlehnt. Besonders reich an Salpeter ist der W-Rand der Pampa del Tamarugal, sowie das Gehänge, mit welchem dieselbe gegen die Küstenterrasse sich senkt. Je näher gegen die Küste, um so mehr mischt sich dem Salpeter Salz bei und in der Entfernung von ca. 3 Ml. verschwindet der Salpeter ganz. Besonders bemerkenswerth ist wohl auch die Lagerung desselben in den beckenförmigen Vertiefungen der Pampa, welche vollkommen das Gepräge von eingetrockneten Seen darbieten. Während nämlich der Boden jener Becken mit einer ca. 1 m. dicken Salzschicht bedeckt ist, treten am Gehänge Salpeterlager auf. In den letztern, so wie in den die Unterlage bildenden Straten haben sich recente Seemuscheln gefunden. Obgleich es demnach keinem Zweifel unterliegen kann, dass das Meer eine wesentliche Rolle bei der Entstehung der Salpeterlagerstätten gespielt, so ist die Herkunft und Bildung der Salpetersäure doch noch nicht genügend erklärt. — Erstaunlich ist die Fülle von Natriumsalzen, welche diesem Theile Peru's verliehen sind und vielleicht an Reichthum und Mannichfaltigkeit in keinem Theil der Erde ihres Gleichen haben. Chlornatrium findet sich von der Meeresküste bis in Höhen von über 5000 m. Da nichts darauf hindeutet, dass diese Hochebene noch in der recenten Epoche unter dem Meeresspiegel lag, auch das Gebirge selbst hier kein Steinsalz führt, so bleibt kaum eine andere Annahme, als dass das Chlornatrium des Meeres mit Wasserstaub fortgetragen worden ist. Ausser Salpeter und Chlornatrium finden sich im südlichen Peru und im bolivischen Grenzgebiet noch folgende Natriumsalze in grossen Mengen: Thenardit („Sal de San Sebastian" genannt, wasserfreies Natriumsulfat) zu Pica, Glauber-

salz ebendort, endlich Soda in einem im Sommer austrocknenden See bei Colcha 3820 m., 41 Ml. östlich von Iquique.

Raimondi hat seiner Sammlung nicht nur die verschiedenen Arten des peruanischen Guano und die aus dem Guano entstandenen Mineralien (Teschemacherit, Sterkorit, Salmiak, Guañapit, Mascagnin) beigefügt, sondern auch einige seltene Funde im Guano — mumificirte Vogelkadaver und Eier — zur Schau gestellt, welche über den Ursprung jener merkwürdigen Substanz keinen Zweifel übrig lassen. Die natürlichen Mumien gehören einem Pelikan (Pelecanus thajus) sowie einer Seeente (Carbo Gaymardi) an. Von grossem Interesse sind Raimondi's Untersuchungen der chemischen Veränderungen, welche die im Guano eingebetteten Eier erlitten haben. Er zeigt uns ein durchschnittenes Ei, 3 m. tief im Guano der Insel Lobos de Afuera (7° s. Br.) gefunden, welches, obgleich seiner ganzen Masse nach in eine feste Substanz verwandelt, noch deutlich das „Weisse" vom „Gelben" unterscheiden lässt. Das erstere, von gelblich weisser Farbe, besteht aus 15,4 pCt. flüchtigen, 84,6 pCt. nichtflüchtigen Bestandtheilen. Unter letzteren überwiegt ausserordentlich das Kalisulfat, welches 64 pCt. der an die Stelle des Eiweisses getretenen Substanz bildet. Natronsulfat, phosphorsaures Kali und -Ammoniak sind gleichfalls in ansehnlicher Menge vorhanden und müssen durch die Schale des Eies in das Innere desselben eingetreten sein. Das in eine schwärzliche Masse verwandelte Eigelb enthält nur 16,2 pCt. fixe, neben 83,8 pCt. flüchtigen Bestandtheilen. — Die verschiedenen durch die klimatischen Verhältnisse bedingten Arten des Guano sind durch die drei wichtigsten Vorkommnisse: Chincha-Inseln im mittleren Peru,

Chanavaya in der Prov. Tarapacá im Süden, Guañape-Inseln im Norden, dargestellt und von jeder Probe die chemische Analyse mitgetheilt. Ein Vergleich der gewonnenen Resultate lehrt, dass der Gehalt an harnsaurem Ammoniak um so bedeutender ist, je weniger es regnet und je trockener die Luft ist. — Niemals hat sich einem Staate so unerwartet eine reichlich fliessende Einnahmequelle eröffnet, als sie für Peru der Guanoexport darstellt. Obgleich bereits im Inkareiche die Gewinnung des Guano und die Vertheilung desselben über die verschiedenen Provinzen auf das Vollkommenste geordnet war und die Guanodüngung in Peru wohl bis in die neuere Zeit nicht unterbrochen wurde, obgleich Humboldt von seiner grossen Reise Guanoproben mitbrachte und auf die Wichtigkeit dieses Düngstoffs hinwies; — so wurde doch erst 1840 die ungeheure Bedeutung desselben geahnt und erkannt. Das Handelshaus Quiros, Allier & Comp. sandte 1840 eine Schiffsladung nach England und trat zugleich mit der Regierung in Unterhandlung wegen des Kaufs der drei Chincha-Inseln. Schon hatte dieselbe den Preis auf 200 000 Dollars festgesetzt, als sie von dem günstigen Erfolg jener ersten Sendung hörte und ihr Angebot zurückzog. Wie sehr die Regierung sich Glück wünschen konnte, das ihr vorgeschlagene Geschäft nicht abgeschlossen zu haben, geht wohl am besten aus dem Bericht hervor, welchen der Finanzminister 1862 dem peruanischen Congress vorlegte. Es bezog jenem Nachweise zufolge der peruanische Staat aus dem Guanoverkauf 1860 einen Reingewinn von 16 053 908 Dollars, 1861 16 921 757 D. Im letzten Jahrzehnt betrug der Guano-Export Peru's zwischen 380 000 und 400 000 Tonnen zum durchschnittlichen Preise von 250 *M.* die T. Der Reingewinn des

Staates für jede verkaufte T. bezifferte sich mit 100 M., so dass die jährliche Einnahme aus dem Guano 38 bis 40 Millionen M. betrug. Diese ausserordentlichen Einnahmen haben Peru in den Stand gesetzt, grossartige Bahnbauten zu unternehmen, von denen indess mehrere der wichtigsten ihrer Vollendung noch harren, und in einer absehbaren Zukunft schwerlich vollendet werden. Die Gesammtlänge der concessionirten Linien beträgt 2739½ km., von denen bis Ende 1877 1852½ km. vollendet waren. Auf Staatsbahnen entfallen 1941 km., von denen 1267½ km. vollendet. Die grossartigste Bahn Peru's und der Erde ist die von Lima über die Cordilleren nach Oroya führende; Länge 352 km., Passhöhe 4769 m., Herstellungskosten 110400000 M.; noch unvollendet. Ihr reiht sich an Arequipa-Puno (Titicaca-Becken; Länge 364 km., Passhöhe 4470 m., Kosten 128000000 M.; vollendet. — Eine nicht nur für Peru sondern auch für die europäische Landwirthschaft wichtige Frage ist diejenige nach der Zukunft des peruanischen Guano-Exports. Nach einer Bemerkung Raimondi's sind die Chincha-Inseln, welche den ausgezeichnetsten Guano lieferten, beinahe erschöpft. Die auf den Inseln der Punta de Lobos vorhandene Menge wird mit Wahrscheinlichkeit auf 2 Millionen, die südlichen Lagerstätten, Pabellon de Pica, auf 4½ Millionen T. geschätzt, woraus erhellt, dass dem peruanischen Staat, wenn der Export so bedeutend bleibt wie bisher, die grossen Guano-Einnahmen nur noch einige Jahre fliessen werden, wenn nicht — was zu hoffen — neue Lager entdeckt werden.

Da Hr. Raimondi durch Einsendung seiner Sammlung vorzugsweise bestrebt war, die nutzbaren Mineralien seines Vaterlandes zur Schau zu stellen, so konnte er den Silicaten nur einen geringen Raum gewähren. Mehrere Mineralien werden in Folge dess nur erwähnt

als in Peru vorkommend, ohne dass Schaustufen in der Collektion niedergelegt werden konnten. Unter diesen Angaben nun erweckt gewiss ungetheiltes Interesse das Vorkommen des Leucit als rundliche Körner in einer durch Hrn. Aug. Orego, 5 km. von Arequipa gefundenen Lava. Es ist wahrscheinlich das erste makroskopische Vorkommen dieses Minerals in America. — Eine Thatsache, welche dem Beschauer bei Betrachtung der Collektion nicht entgehen kann, möge noch erwähnt werden: — der auffallende Mangel an schön krystallisirten Erzen und Mineralien. Sogar der Kupferkies, welchen wir von fast zahllosen Punkten Europas in deutlichen Krystallen kennen, erscheint in Peru fast niemals krystallisirt. Auch die Vulkanriesen der Cordilleren haben für den speciellen Mineralogen bisher ausserordentlich geringe Ausbeute geliefert. Die Umgebung des Laacher Sees oder gar der Vesuv haben eine weit grössere Zahl von Mineralien erzeugt als die ganze stolze Reihe der vulkanischen Berge von Neugranada bis Chili.

Bevor wir die peruanische Abtheilung verlassen, werfen wir noch einen Blick auf die schönen Filigranarbeiten aus Silber, welche an Vollendung kaum von ähnlichen europäischen Schmuckarbeiten übertroffen werden. Die peruanische Filigrankunst ist ein Erbtheil aus der Inkazeit. An künstlerischer Neigung und Fertigkeit fehlt es überhaupt dem Indianer keineswegs; dies wird u. a. auch durch die Thatsache bewiesen, dass in der Umgebung von Cusco die Indianer in ihren ärmlichen Hütten sich sehr häufig mit Oelmalerei beschäftigen.

In *Bolivien* hatte sich kein Raimondi gefunden, welcher uns die Mineralschätze des Landes geordnet und erläutert gesandt hätte. Und welche reichen und

eigenthümlichen Erze hätte Bolivien zur Schau stellen können! Es genügt, den Namen Potosi zu nennen, um sich der Silberproduktion Boliviens bewusst zu werden. Kein Punkt der Erde hat eine gleiche oder auch nur ähnliche Menge Silbers geliefert als der Cerro von Potosi (entdeckt 1545), dessen Ausbeute sogleich in den ersten Jahren eine Veränderung im Werthverhältniss der beiden Edelmetalle erzeugte. — Vergeblich suchte man auch die Wismuth- und Zinnerze von Tazna und Chorolque in der Cordillera von Ubina ($20^3/_4{}^\circ$ s. Br.), welche diesem Theil des grossen Meridiangebirges in Bezug auf Erzlagerstätten einen ganz abweichenden Charakter verleihen. Aus dem Mineralreiche hatte Bolivia einige Kupfermineralien, namentlich Bournonit, Grauspiessglanz, Bleiglanz etc., sowie eine sehr schöne Stufe von Rothgülden (Rosicler in Südamerika genannt) aus der Grube von Colquéchaca gesandt.

Rühmliche Anstrengungen hatte indess *Argentina* gemacht. Ein löblicher Wetteifer zwischen den Behörden, der Universität Córdoba und zahlreichen Privatpersonen, die Erze, Mineralien, sowie die Versteinerungen jeder Provinz zur Schau zu stellen, war zu konstatiren. Die Universität, bei deren Neugestaltung der berühmte Prof. Burmeister wesentlich mitgewirkt, hatte in ca. 400 Handstücken von Gesteinen, Mineralien und Erzen den Boden der beiden Provinzen Córdoba und San Luis veranschaulicht; ausserdem lehrten etwa 125 Stufen die mineralische Zusammensetzung einiger andinischer Gebiete in den Provinzen Mendoza, Catamarca u. s. w. kennen. Die Gesteine und Mineralien der Sierra von Córdoba erwecken die dankbare Erinnerung daran, dass Hr. Prof. Stelzner mehrere der interessantesten hier vorliegenden Mineralien aufgefunden hat. Die Sierra von Córdoba

bildet ein etwa 45 Ml. von N nach S ausgedehntes, kaum weniger breites Gebirge, welches bis 1600 m. sich inselartig aus den unermesslichen, vollkommen horizontalen, baum- und strauchlosen Pampasebenen erhebt. Das Gebirge besteht aus krystallinen Schiefern und Granit, von keiner sedimentären Formation überlagert. Die ausgedehnten Plateaus des mittleren, höchsten von drei parallelen Rücken — theils mit Graswuchs bedeckt, theils nackte Steinflächen — erinnerten Hrn. Stelzner auf das Lebhafteste an die norwegischen Fjelde. Aus diesem Gebirge lagen folgende Mineralien vor: Feldspath (ein schöner grosser Krystall), Glimmer, Beryll (lichtblau bis grünlichblau in ausgezeichneten Krystallen von San Roque), Apatit von Durazno, Triplit (ein Phosphat von Eisen- und Manganoxydul nebst Fluor) von San Carlos und vom Cerro blanco, Columbit von San Roque.

Man erblickte auch Exemplare jener Mineralien, welche Stelzner in den dem Gneiss und Glimmerschiefer eingelagerten Kalkzügen entdeckt hat: Feldspath und Titanit von Malagueño, Granat vom Cerro largo, Pistacit ebendaher. Ausgezeichnet ist namentlich das Vorkommen von Wollastonit. Schwerlich kommt an irgend einem Orte, selbst bei Csiklowa nicht, dies Kalksilicat in solcher Menge vor, wie in den Marmorzügen der Sierra von Córdoba. Ceylanit und Chondrodit fehlen nicht: — kurz man glaubt bei Anblick dieser Vorkommnisse im Kalkstein solche von Auerbach an der Bergstrasse oder von Pargas auf der Insel Hochland u. s. w. vor sich zu haben. Eine reiche Auswahl von Marmorarten aus dem Gebirge von Córdoba beweist, dass hier nicht nur die schönsten Ornamentsteine, sondern auch Statuenmarmor in vorzüglicher Beschaffenheit vorkommt. Ausser weissen und grauen finden sich auch buntfarbige und bandartig

gestreifte Marmore. Am schönsten ist vielleicht ein etwas durchscheinender, himmelblauer Marmor, sowie der sog. Onyxmarmor. Auch an Erzlagerstätten fehlt es der Sierra nicht: Eine ganze Reihe von Goldpepiten und Goldstaub von Cañada Honda, Carolina etc., aus der Prov. Córdoba lag vor. Auch Platin soll in den Wäschen von Santa Cruz vorkommen. Ferner war gesandt silberhaltiger Bleiglanz von der Grube Rara Fortuna, Distr. Guaico, ähnliche Lagerstätten kennt man bei Ojo de Agua und San Carlos; Silberhornerz und Jodargyrit von der Grube Agua de Tala; auch an Kupfererzen ist das Gebirge Córdoba reich. Während in der Prov. Córdoba den zahlreich vorliegenden Proben zufolge nur altplutonische Gesteine (Granit, Pegmatit, Diorit) und krystalline Schiefer (Gneiss, Hornblende- und Glimmerschiefer nebst den erwähnten Marmorlagern) vorzukommen scheinen (wenn wir einen Trachytpunkt bei Intiguasi und einige Basalte in der Gegend von Chajan ausnehmen), so scheint die südlich angrenzende Prov. San Luis reicher an vulkanischen Gesteinen zu sein, wie zahlreiche Trachytvarietäten vom Cerro del Morro, vom Cerro de la Virgen u. s. w. wahrscheinlich machen.

Noch reicher an unterirdischen Schätzen sind die andinischen Provinzen Mendoza, San Juan, Rioja, Catamarca. Unter den Erzen von Mendoza verdient die grösste Aufmerksamkeit das durch Hrn. Prof. Domeyko entdeckte Vorkommen von Selenblei. Die im Trachyt des Cerro de Cacheuta auf dem rechten oder südlichen Ufer des Rio de Mendoza aufsetzenden Gänge sind die selenreichste Lägerstätte der Erde. Nahe der Oberfläche enthielten die Erze — ausschliesslich Selenverbindungen — eine sehr bedeutende Menge (21 pCt.) Silber im Selenblei. In 12 m. Tiefe verlor sich leider

das Silber und die Gruben wurden als nicht mehr lohnend verlassen. Da dieser Gang verschiedene eigenthümliche Polyseleniure führte, so ist das Erliegen dieser Grube ein vielleicht für alle Zukunft unersetzbarer wissenschaftlicher Verlust. — Unter den Erzen der Gruben von San Lorenzo im Paramillagebirge, District San Lorenzo, 20 Stunden NW von Mendoza, sahen wir Silberhornerz wie zu Huantajaya. Die Paramillakette besteht aus alten Schiefern und lagerartigen Porphyren; Granit tritt mehr untergeordnet auf; einzelne Basaltkuppen fehlen nicht. Die Gänge, in mehreren parallel streichenden Zügen, zeigen ein steiles Einfallen, durchsetzen sowohl die Porphyre als die Schiefer und führen bis zu einer Teufe von 10 bis 20, höchstens 40 bis 50 m. Hornerz, tiefer hinab erscheinen Schwefelantimon-Verbindungen des Silbers und Bleis mit Bleiglanz gemengt und mit eingesprengtem gediegen Silber. Erwähnenswerth sind auch die Kupfererze von den Gruben Valenciana, Salamanca und Santa Elena. — Noch erzreicher scheint die Prov. San Juan zu sein, als deren wichtigste Grubendistricte genannt werden: Sacramento, Castaño, Tontal, Calingasta, Huerta: Gediegen Gold, ged. Silber, die Haloidsalze des Silbers, Antimonsilber, silberhaltiger Bleiglanz, silberhaltige Kupfererze, Malachit, Vitriolblei, Galmei und Kieselzink etc. Die Prov. Rioja hat mit sehr schönen Stufen von gediegen Silber und Rothgülden auch die berühmten Erze des Famatina-Gebirges gesandt. In diesen unwirthlichen Höhen, wo Eiszapfen von der Stollendecke abgebrochen und geschmolzen das nöthige Trinkwasser liefern, setzen zwei Gangsysteme auf, das eine am Cerro Negro, mit reichen Silbererzen, das andere westlich von Famatina, welches Stelzner besuchte und beschrieb, mit Kupfererzen. Es ist Enargit, jenes

vorzugsweise für die Anden bezeichnende Kupfererz, welches hier zuweilen in $^2/_3$ m. mächtigen reinen Gangmassen auftritt, begleitet von Famatinit (ein dem Enargit isomorphes Mineral, in welchem Arsen durch Antimon ersetzt wird). Fast wunderbar ist das massenhafte Vorkommen von gediegen Schwefel (als Zersetzungsprodukt des Eisenkieses und anderer Schwefelverbindungen auf dem Gange in den obern Teufen der Grube S. Pedro Alcantara. Der Stollen Socabon zu Famatina ist angesetzt in einer Meereshöhe von 4260 m. und hatte 1877 eine Länge von 400 m. erreicht. Die Prov. Rioja besitzt bei Mazan auch etwas Zinnstein. Die Prov. Catamarca, einer der reichsten und ältesten Mondandistrikte der argentinischen Republik, war durch Kupfererze (Kupferkies, Fahlerz, Malachit, Linarit) des Grubengebiets am Cerro de las Capillitas, 19 Ml. N gegen W von Catamarca, vertreten; das aus Granit mit Trachyt-Durchbrüchen bestehende Gebirge bildet hier eine, der gigantischen Hauptkette gegen O vorgelagerte, kleine Cordillere, welche in sich wieder doppelt gegliedert, „ein Gebirgschaos schroffster Spitzen von unbeschreiblich unheimlicher Pracht", im Campo de Pucara, nahe dem dreigipfligen, schneebedeckten Cerro de Aconquija (5300 m. h.) ihren Knotenpunkt besitzt, von welchem sowohl gegen S wie gegen N zwei Parallelketten auslaufen. In dem durch die südlichen Ketten gebildeten, trefflich bebauten Thal liegt Catamarca, während die nordwestliche Kette den erzreichen C. Capillitas trägt. Die Gänge setzen sowohl in Granit als auch in Trachyt auf und scheinen namentlich auf der Grenze beider Gesteine erzreich zu sein. In früheren Jahrhunderten wurden sie auf Gold und Silber bearbeitet. Mit der Teufe verschwand dieser Adel, sodass der heutige Bau nur auf Kupfer (welches übrigens einen kleinen Goldgehalt be-

sitzt) stattfindet. Die kleine Grube Ortiz ist wegen ihrer Mineralien von besonderem Interesse; sie lieferte in oberen Teufen (in denen sie indess zum Erliegen kam): Rothkupfer, Kupferpecherz, *Linarit*, Malachit, Kupferlasur, Weissblei, Vitriolblei. Die Gruben von Capillitas liegen über 3000 m. hoch in einer grossartigen Gebirgwildniss.

Rühmliches Zeugniss für die eifrige Erforschung der physikalischen Verhältnisse des Landes Seitens der Universität zu Córdova legt auch eine Reihe von analysirten Salzproben ab, welche den Salzflächen und Salzseen der argentinischen Staaten entnommen wurden. In unserm, durch die Natur trefflich ausgestatteten und am vollkommensten ausgestalteten Erdtheil machen wir uns nur schwer eine zureichende Vorstellung von der verhängnissvollen Rolle, welche Salzflächen in andern Erdtheilen spielen. Wie der Norden Americas sein grosses abflussloses mit Salz imprägnirtes Gebiet im sog. Great Basin besitzt, ebenso hat auch Südamerika eine abflusslose Salzwüste von nicht geringerer Ausdehnung in Argentina. Die ungeheuren Ebenen der Pampas im weiteren Sinn, welche sich von den Anden bis zu den Gebirgs- und Hügelländern Uruguay's, Brasilien's und Paraguay's ausdehnen, sind in ihrer grösseren, östlichen Hälfte fast ausgesüsst, weil der Riesenstrom Paraná — wenngleich nur in schleichendem, trägem Lauf — seine Wasser ins Meer wälzt, die kleinere, westliche Hälfte aber, welche, vom N-Fusse der Sierra von Córdoba beginnend, dies insulare Mittelgebirge von den Anden scheidet und sich gegen S bis nahe an den Rio Colorados ausdehnt, ist abflusslos und eine Salzwüste. In der jüngst vergangenen geolog. Epoche dehnte sich hier ein über 100 Ml. langes, ca. 50 Ml. breites, halbmondförmiges, salziges Binnenmeer aus (die konvexe Seite gegen W gewendet), als dessen

letzte Ueberbleibsel die Salzseen Guanacache, Bebedero, Laguna amarga etc. sich darstellen. Jenes südamerikanische Salzmeer stand an Grösse wohl nur wenig hinter dem kaspischen Meere zurück. Den nördlichen Theil dieses ausgetrockneten Meeres bildet die Atravesia, welche man auf der Reise von Córdova nach Catamarca und Tucuman überschreiten muss; sie ist von aller Vegetation entblösst und mit einer blendend weissen Salzkruste überzogen. Wegen des blendenden Lichtreflexes durchreist man diese Wüste in der Nacht. Der Wind hebt die feinen Salztheilchen empor, welche in die Augen und Nase dringend ein Schmerzgefühl erzeugen. — Unter den ausgelegten und von Dr. Siewert in Córdova analysirten Salzen befand sich auch die eben erwähnte völlig vegetationslose, weisse Salzrinde der Atravesia (Chlornatrium 91,70; Chlormagnesium 0,67; Kalksulfat 3,59; Kalisulfat 4,04). Aehnlich zusammengesetzt ist die Salzdecke, welche man zwischen Barbullon und Huanacacha auf dem Wege von Mendoza nach San Juan überschreitet. Eine andere Salzfläche der Prov. S. Juan enthält neben Chlornatrium eine überwiegende Menge von Sulfaten (Chlornatrium 47,07; Natronsulfat 26,52; Kalisulfat 14,19; Magnesiumsulfat 0,99; Kalksulfat 11,23). Das Salz von Belen (30 Ml. nordwestl. von Catamarca) enthält sogar überwiegend Natronsulfat (Chlornatrium 15,06; Natronsulfat 62,94; Kalisulfat 2,37. Unlösliche fremde Theile 19,63). Wie in Peru, so finden wir auch in Argentina Efflorescenzen, welche einen wesentlichen Gehalt von Chlorcalcium besitzen (Chlornatrium 62,42; Chlorcalcium 20,95; Chlormagnesium 7,31; Kalksulfat 6,66; Kalisulfat 2,66 pCt.).

Der vom Paraná und Paraguay durchströmte Theil des argentinischen Flachlandes, eine Ebene annähernd

doppelt so gross wie das deutsche Reich, begreift die Pampas, ein vollkommen horizontales, baumloses, mit Graswuchs bedecktes und zur Viehzucht in vorzüglicher Weise geeignetes Gebiet. Während nur wenige fliessende Gewässer vorhanden, ist ein Ueberfluss an kleinen Süsswasserseen und Teichen, aus denen die zahllosen Viehheerden getränkt werden. Diese Ebene ist bedeckt mit einem in seinen tieferen Schichten graulichen, in den oberen röthlichgelben Lehm.

Reist man auf dem grossen Paraná-Strom von Buenos Aires über Rosario nach der früheren Hauptstadt der Conföderation, Bajada del Paraná, so wird die ungeheure Monotonie der flachen, sumpfigen, mit niedrigem Gebüsch und nur vereinzelten höheren Bäumen bekleideten Ufer zuerst, 5 Ml. unterhalb der jetzt vereinsamten Stadt Paraná, durch eine ca. 30 m. hohe, von O herantretende Uferterrasse unterbrochen, auf welcher, von grünen Matten umgeben, mit weitem Ausblick über die Stromniederung das Städtchen Diamante liegt. Jene Terrasse, deren Gehänge meist mit schönem Laubholz bedeckt ist, zieht sich bis zur Stadt Paraná, in deren Nähe ausgedehnte Erdentblössungen die Schichten jener Terrasse auf das Deutlichste aufgeschlossen haben. Die unterste Lage, meist durch den Schutt der hangenden Massen verdeckt, besteht aus einem schwärzlichen, verhärteten Schlamm mit Pflanzenresten. Darauf ruht eine mächtige Schicht von sandigem Thon mit marinen Muscheln (Ostrea, Pecten, Arca), überlagert von einer versteinerungsreichen Kalkschicht, aus welcher der Kalkbedarf der Stadt entnommen wird. Geschieden durch eine dünne Lage von Kalkmergel (Tosca) folgt dann 4, 10 bis 15 m. mächtig, die eigentliche *Pampasformation*, eine röthlichgelbe Lehmbildung, welche die höchst merkwürdige

diluviale Fauna Südamerikas einschliesst. Wie das Diluvium der Osthemisphäre in den Mammuthen die Vorfahren der Elephanten besitzt, so umhüllt der Pampasthon in den riesigen Gestalten der Faulthiere (Megatherium, Mylodon etc.) und der Gürtelthiere (Hoplophorus und Glyptodon) die Vorläufer der heutigen südamerikanischen Thierwelt; doch nicht nur diese, sondern auch zahlreiche Formen z. B. von Elephas und Equus, welche in der Diluvialepoche noch beiden Erdhälften gemeinsam waren, später aber in der neuen Welt ausstarben, um ein ausschliessliches Besitzthum der alten Welt zu bilden. Wie anders würde sich das sociale Leben der amerikanischen Urvölker gestaltet haben, wenn das Pferd in ihre Dienste gelockt und erhalten worden wäre, denn der Besitz der grossen nützlichen Thiere ist einer der mächtigsten Faktoren in der Entwicklung des Menschengeschlechts! — Eine der erfreulichsten und wichtigsten Bereicherungen unseres Wissens ist durch die Erforschung der diluvialen Säugethiere Amerika's (sowohl des südlichen wie auch des nördlichen) gewonnen worden. — Wer sich die angedeuteten Thatsachen vergegenwärtigte, betrachtete die aus den argentinischen Staaten gesandten diluvialen Versteinerungen, sowie die prähistorischen Gegenstände dieser für die Wissenschaft kaum erschlossenen weiten Gebiete mit dem höchsten Interesse. Die HH. J. Brachet, Jos. Roubaud, Jos. Larroque und vor Allen Hr. Flor. Ameghino hatten — nicht hunderte, sondern tausende von wohlbestimmten Knochen, auch mehrere vollständige Skelette der diluvialen Pampasthiere gesandt, sodass sich für die Paläontologen ein seltener Hochgenuss bot, umsomehr, da es auch an noch nicht bestimmten, vielleicht neuen Spezies angehörenden Gebeinen

nicht fehlte. Da lagen vor Schädel, Wirbelsäulen, Panzer, Becken, Schwanz etc. des Riesengürtelthiers, Hoplophorus Sellowi (Owen's Glyptodon clavipes, Familie der Edentaten). Die Länge dieses Thiers erreichte 3 m.; der schildkrötenähnliche, aus sechseckigen Schildern gefügte Panzer allein maass 2 m. Der Kopf trug eine besondere Panzerdecke. Auch von dem in Bezug auf seine Verwandtschaft noch nicht ganz sicher erkannten Geschlecht Toxodon lagen Kiefer, Fussknochen etc. vor. Den ersten Fund von Toxodon machte Darwin etwa 40 Ml. NW von Mondevideo am Rio Negro; es war ein Schädel, demzufolge das Thier die Grösse eines Nilpferdes hatte. — Vor allem zahlreich waren die Skelettheile von Mylodon und Megatherium aus der Familie der Megatheriden, der riesenhaften Vertreter der Faulthiere. Mylodon robustus war ein Thier von 3 m. Grösse und ausserordentlich starkem Knochenbau. Man glaubt, dass das Thier, auf seinen Schwanz und die rechtwinklig an den Röhrenknochen angesetzte lange Fusssohle gestützt, sich an den Bäumen aufgerichtet habe. Noch grösser und gewaltiger war das Megatherium, an Grösse kaum dem Elephanten nachstehend, an Stärke des Knochenbaues ihn bei Weitem übertreffend. Diese Riesenthiere, welche sowohl den Norden wie den Süden America's in der Diluvialzeit bewohnten, hatten ausserordentlich kräftige, sowohl zum Greifen wie zum Graben geeignete Fuss- und Handknochen. Auch von der merkwürdigen Gattung Makrauchenia, welche den Hals des Lama mit dem Zahn- und Zehenbau des Paläotherium vereinigte, waren viele Knochen zur Schau gestellt, desgleichen vom Tiger. Hr. Larroque hatte ein vollständiges Skelett des Machairodus necator gesandt. Diese mit einem fürchterlichen Gebiss bewaffnete Katzenart

war in der jüngsten Tertiär- und in der Diluvialzeit beiden Hemisphären gemeinsam. Noch mögen von Vertretern der Pampasfauna hier genannt werden: Mastodon, Canis, Mustelus, Ursus, Cervus, Paläolama etc., deren Knochen zu studieren und zu vergleichen, vortreffliche Gelegenheit sich bot.

Mit welchem Eifer und Erfolg Hr. Ameghino sich der *prähistorischen* Forschung widmet, beweisen die von ihm gesandten Funde. Hr. A., welcher im Begriffe steht, ein Werk „La antiguedad del hombre en las comarcas del Plata" herauszugeben, hatte die interessantesten Belegstücke seiner grossen Sammlungen ausgelegt, durch welche auf die Vorgeschichte des amerikanischen Menschen einiges Licht geworfen und namentlich bewiesen zu werden scheint, dass auch dort unsere Gattung mit den grossen erloschenen Thiergeschlechtern der Diluvialepoche gleichzeitig lebte. Es sind zunächst 300 Gegenstände (steinerne Pfeilspitzen und Messer, Schleifsteine, durchbohrte und gespaltene Knochen) welche sich mit Resten erloschener Thiere im Pampasthon 3 bis 4 m. unter der Oberfläche am Rio Lujan (Prov. Buenos Ayres) fanden. — Einer spätern Epoche menschlicher Thätigkeit gehören 800 Gegenstände an, welche, aus 3 m. Tiefe auf dem rechten Ufer des Cañada de Rocha, Buenos Ayres, ausgegraben, von einer sehr alten Indianer-Ansiedlung herrühren. Es sind die verschiedensten Stein- und Knochengeräthe, welche sich durch ihre vorzügliche Bearbeitung vor jenen ältern Ueberresten auszeichnen. — Nicht weniger zahlreich sind die einer jüngeren Epoche angehörigen Gegenstände, welche, im Sande begraben, auf der linken Seite des La-Plata-Stromes sich gefunden haben und von den vor der Zeit der Conquista diese Gegenden bewohnenden Charruas-Indianern herrühren.

Hrn. Ameghino gelang es auch, unfern der Stadt Lujan die ersten Pflanzenabdrücke im Pampaslehm zu finden, welche ihrer genaueren Untersuchung noch entgegensehen. Die reichen Sammlungen, deren Betrachtung Hr. A. den europäischen Fachgenossen möglich gemacht, lassen ahnen, welche Schätze in der gegen 30 m. mächtigen, etwa 10 000 Q.-Ml. ausgedehnten Pampasformation noch verborgen liegen und der wissenschaftlichen Bearbeitung harren. Einen wichtigen Beitrag zur Kenntniss der Pampasfauna hat der berühmte Prof. Burmeister, Direktor des von ihm gegründeten naturhistorischen Museums in Buenos Ayres und Curator der Universität (resp. der naturwissenschaftlichen Fakultät) zu Córdoba (welche indess von ihm nicht nach den Principien geleitet wurde, welche wir als das Fundament der Blüte unserer Hochschulen anerkennen) gesandt: sein Werk über die fossilen Pferde der argentinischen Republik, welches jedenfalls für die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte dieser Thiergattung von grösster Bedeutung ist. Auch lagen als Dokumente der erfolgreichen Untersuchungen des ausgezeichneten Gelehrten mehrere Bände der auf Kosten des Staates herausgegebenen, auf 20 grosse Bände berechneten physikalischen Beschreibung der argentinischen Republik vor.

Unter den Erzeugnissen des Kaiserreichs *Brasilien* mögen hier nur die Diamanten Erwähnung finden, welche theils von den grossen holländischen Firmen Daniels & Sohn in Amsterdam und H. H. van der Lingen in Paris, theils von dem französischen Hause Roulina in Paris ausgestellt waren. Diese Firmen hatten Sorge getragen, die Besucher sowohl mit den Lagerstätten des Königs der Edelsteine und mit der Art seiner Gewinnung, als auch mit allen Einzelheiten der Bearbeitung

bekannt zu machen. Vor den Augen des Publikums erfolgte: das Spalten der Steine (dies geschieht, theils um fehlerhafte Stellen, theils um die natürliche Rundung der Dodekaëder schnell zu entfernen), das Einkitten in den halbkugelförmig endenden Kittstock mittelst einer Legirung von Zinn und Blei, das Vorschleifen, wobei der Arbeiter in jeder Hand einen Kittstock fasst und mit grosser Kraft die Diamanten gegen einander reibt, bis unter wiederholtem Ablösen und Neukitten des Steins die Facetten in ihrer allgemeinen Lage hergestellt sind, endlich das Schleifen mittelst der durch Dampfkraft getriebenen Schleifmühlen, wobei die horizontal rotirenden Schleifscheiben 2400 Umdrehungen in der Minute machen. — Nicht für jede Facette braucht der Stein neu eingekittet zu werden. Es wurde mitgetheilt, dass es genüge, 24 Mal die Stellung des Steins in dem leichtflüssigen Metallgemisch zu ändern, um einen dreifachen Brillant mit 62 Facetten zu erhalten; 37 gehören der Ober-, 25 der Unterseite an. — Grosse photographische Bilder stellten die Diamantwäschen von Diamantina (dem ehemaligen Tejuco) in der Prov. Minas Geraes dar, so wie die Lagerstätten von Diamantino (an der Quelle des Paraguay, Prov. Matto Grosso. Auch Abbildungen der Kimberley-Gruben, höchst seltsam anzuschauen, fehlten nicht. — Für den Mineralogen hatten neben den Diamanten ein kaum geringeres Interesse die begleitenden Mineralien, von denen schöne Suiten vorlagen, welche man, da der Eintritt in die von Spiegelscheiben umschlossene Diamanten-Werkstatt mit dankenswerther Zuvorkommenheit erlaubt wurde, genau betrachten konnte. Es waren schwarze, Kieselschiefer-ähnliche Gerölle, Quarz und Amethyst, Magneteisen, Rutil, Anatas. Rothbraune Oktaëder, als Captivos de Cobre in Brasilien

bekannt, scheinen Paramorphosen von Rutil nach Brookit zu sein. Unter diesen Diamantmineralien sah man zum ersten Mal einen Edelstein mit der Etiquette „brasilianischer Smaragd", kleine reguläre Oktaëder von 1 mm. Grösse, zuweilen in Combination mit dem Dodekaëder, dessen Flächen parallel der langen Diagonale gestreift sind. Die Farbe ist gelblichgrün, bläulichgrün und blau. Hr. Damour, emerit. Direktor im Ministerium des Auswärtigen, zugleich einer der ausgezeichnetsten Mineralchemiker, analysirte dies schöne Mineral und fand die Zusammensetzung des Zinkspinell oder Gahnit, mit 59,4 pCt. Thonerde, 33,8 Zinkoxyd, 6,2 Eisenoxydul. Leider besitzen diese Krystallkörner stets nur eine sehr geringe Grösse, sonst würden sie als Schmuckstein eine willkommene Verwendung finden.

Eine ausserordentliche Menge der herrlichsten Diamanten war auf der Ausstellung zu sehen. Der Glasschrein, welcher die Edelsteine der französischen Krone und unter ihnen den schönsten aller Steine, den „Regent" (136$^3/_4$ Karat, à 205$^1/_2$ mgr.), umschloss, war immer von staunenden Menschen umdrängt. Auch die Diamanten, welche der Prinz von Wales auf seiner indischen Reise sich hatte schenken lassen, erweckten, wenngleich sie nicht den vollendeten europäischen Schnitt zeigten, grosse Bewunderung. Dazu die Ausstellung der pariser Juweliere, der Firmen J. Porgès, Vanderheim, Soufflot & Robert, Rouvenat & Lourdel, Fontenay, Bapst, Bourdier, Massin, Falize & Sohn, Lucy, Savard u. a., von denen eine jede bestrebt ist, in ihren Kunstwerken einen eigenthümlichen Styl und Geschmack auf das Vorzüglichste zur Darstellung zu bringen. Wenige von denen, die mit Entzücken die grossen Steine betrachten, ahnen, wie ausserordentlich selten dieselben

sind. Auf 10 000 brasilianische Diamanten rechnet man nur einen von 20 Karat, 8000 hingegen unter 1 K. Zu einer Zeit als am Jigitonhonha noch mehrere tausend Neger Diamanten suchten, fand man im Jahresdurchschnitt nur 2 bis 3 im Gewicht von 17 bis 20 K. — 17½ Karat, einen Octavo, muss der Stein wiegen, wenn er dem Neger die Freiheit schenken soll! „Pendant mon séjour à Tejuco, schreibt Jean Mawe, on trouva une pierre de 16½ carats. J'éprouvais une satisfaction réelle en voyant le vif désir manifesté par les officiers, que la pierre fût assez pesante pour que le nègre recouvrât la *liberté*. Ils parurent tous prendre part à son *chagrin*, quand l'épreuve de la pesée eut fait connaître qu'il s'en manquait d'un carat." Vielleicht ist einer jener herrlichen Brillanten eben jener Stein, der den Unglücklichen für einen Augenblick die Freiheit erhoffen liess. Doch wer denkt im Anblick all dieser Schätze an die Art ihrer Gewinnung! Allzusehr würde es die Freude an dem herrlichen Glanz der Steine trüben, wenn man sich bewusst wäre, mit welcher Summe von menschlichem Elend die Gewinnung der brasilianischen Diamanten verbunden war und zum Theil noch ist. Vielleicht auch fehlte es an Solchen nicht, welchen der Besitz des Edelsteins verbittert würde, wenn sie erführen, welche Opfer der Menschheit um dieses Schmucksteins willen sind auferlegt worden. Versetzen wir uns auf einen Augenblick nach Mandanga am Jigitonhonha und schauen den Arbeiten zu! Unter einem auf Palmstämmen ruhenden Schattendach oder Schuppen von 30 bis 40 m. Länge, 15 m. Breite, dessen Boden mit einer zum Zweck des Wassergerinnes etwas quer geneigten Bohlenlage belegt ist, erblicken wir 20 Neger in tiefgebückter Stellung mittelst eines kurzen Rechens im Schlamm und Geröll wüh-

len und die erdigen Theile von den Steinen abschlämmen. Jeder Arbeiter steht in einer durch 0,3 m. hohe vertikale Querscheidewände gebildeten kleinen stallähnlichen Zelle, an deren oberem Ende aus einer durch den ganzen Schuppen der Länge nach geführten Leitung Wasser ein- und über den Boden des Stalles abfliesst. Vor den Arbeitern sind grosse Haufen (15 bis 16 Tonnen schwer) von Sand und Gerölle („Cascalhao") aufgethürmt, von denen sie mittelst des Rechens jedesmal etwa 20 bis 25 kg. in ihren Arbeitsraum schaffen. Nun wird der Cascalhao anhaltend unter Zuströmen von Wasser auf- und umgerührt. Nach ¼ Stunde beginnt das abfliessende Wasser sich zu klären. Der Arbeiter, welcher beständig das Material in den obern Theil der Kammer geschoben, beginnt nun, wenn das Wasser klar fliesst, zunächst die grössern, dann die kleinern Gerölle zu entfernen, indem er mit der höchsten Aufmerksamkeit das Zurückbleibende durchmustert, um darin Diamanten zu entdecken. Wer einen Stein findet, klatscht in die Hände und hebt den Stein empor. Einer der Aufseher legt denselben in ein mit Wasser halbgefülltes Gefäss, welches in der Mitte des Schuppens hängt. Man arbeitet vom Aufgang der Sonne bis zu ihrem Untergang. Bei der Schwere der Arbeit — junge Neger bekommen in Folge der eigenthümlich gebeugten Stellung meist eine Verkrümmung der Beine — werden 2 Stunden der Mittagsrast, ½ dem Frühstück gewidmet. 4 bis 5 Aufseher, welche lange Peitschen in den Händen haben, sind in gemessenen Distanzen auf erhöhten Sitzen postirt. Diese sind ganz schmal, ohne jede Lehne und verhindern, dass der Aufseher auch nur einen Moment vom Schlummer überrascht werde und in der Ueberwachung der Neger und ihrer unausgesetzten Arbeit

nachlasse. Von seinem erhöhtem Sitze aus muss der Wächter jede Bewegung der Neger, welche bei ihrer tief gebeugten Stellung ihren Bedränger nicht sehen können, verfolgen, um Entwendungen der Steine zu entdecken. Bei dieser strengen Ueberwachung kann zwar der Arbeiter nicht leicht einen Stein während der Arbeit an sich nehmen; eher gelingt es ihm, denselben bei Seite zu schieben und zu gelegener Zeit aufzuheben. Um auch dies zu verhindern, müssen auf ein gegebenes Zeichen die Arbeiter oft ihre Stellen tauschen. Aermlich und schlecht sind die Arbeiter genährt, die Behandlung ist überaus streng. — Ungeheure Arbeiten waren erforderlich, um aus dem Bette des Jigitonhonha, welcher hier 1 bis 200 m. breit, 1 bis 3 m. tief ist, den Cascalhao (theils loses, theils durch Eisenoxyd verkittetes Gerölle nebst Sand) zu gewinnen. Es wird der ganze Fluss streckenweise abgeleitet, indem man zur Seite einen Canal gräbt, dann mittelst vieler Tausende von Sandsäcken einen Damm quer durch den Fluss zieht. Das verlassene Bett wird nun vollends ausgepumpt und es beginnt das Ausheben der Flusssedimente. Dies ist die Diamantengewinnung mittelst des Serviço do rio. Auf den breiten Bergrücken geschieht die Gewinnung durch den Serviço do campo. Der Serviço da serra endlich geht am steilen Gehänge der schroffen Berge selbst um. Das Material, aus welchem die Edelsteine auf den Rücken und Gehängen der Berge gewonnen werden, ist natürlich kein Flussgeschiebe, kein Cascalhao, sondern eckiger Schutt und zersetztes aufgelöstes Gestein, „Gurgulho".

Die Diamantengewinnung in Brasilien füllt eines der dunkelsten Blätter der Geschichte. Im 2. und 3. Jahrzehnt des 18. Jahrh. galt Villa Rica, das heutige Ouro-Preto (in Min. Ger.) für den goldreichsten Ort der Erde. Die

Paulisten, jenes stolze und kühne Geschlecht von Männern, welchem die schnelle Entdeckung der unermesslichen Räume Brasiliens vorzugsweise zu danken ist, hatten die Stadt gegründet (1711). Da gab es nur eine Losung — Sklaven! Wer Sklaven hatte, konnte in kürzester Zeit die grössten Goldmassen gewinnen. Der gänzlich zerwühlte Berg von Villa Rica und seine Umgebung lieferte um jene Zeit als Quinto an den König jährlich 10 Millionen *M.* (und wie viel Gold zahlte den Quinto nicht)! Unter vielfachen Kämpfen mit wilden Menschenfressern drangen die Portugiesen und ihre Negerschaaren gegen N vor. Villa do Principe wurde gegründet; überall fand man Gold. Immer weiter vorwärts dringend, kam man in das Quellgebiet des Jigitonhonha. Hier fand man 1727 in den Goldwäschen die glänzenden Steine, welche dem Gouverneur von V. do Principe gebracht, dann nach Lissabon gesandt und dem holländischen Consul vorgelegt wurden. Durch diesen kamen die Steine nach Amsterdam, wo sie als Diamanten erkannt wurden. Die Regierung bildete nun den Diamantenbezirk von N nach S 10 Ml. lang, $5^1/_2$ Ml. breit, welcher einem mit absoluter Gewalt bekleideten Intendanten unterstellt wurde. Die Bewohner wurden vertrieben, hinausgejagt in wilde Einöden. Das von Natur schon rauhe Land der Serra do Frio (der Berg Itambe ist ca. 1750 m. hoch) wurde dem Ackerbau verschlossen, damit Niemand einen Vorwand habe, die Erde zu durchwühlen. Bis 1773 verpachtete die Regierung die Diamantengewinnung, indem die jährliche Pacht nach der Zahl der in den Wäschen beschäftigten Sklaven bestimmt wurde. Kolossale Unterschleife — statt 500 Sklaven hielt die Gesellschaft mehrere Tausende — nöthigten 1773 die Regierung, die Diamantengewinnung selbst zu

betreiben. Die hieraus sich entwickelnden Zustände waren indess noch weit düsterer. Die Regierung miethete einige Tausend Sklaven von Privatleuten. Eine Menge von Sklavenhaltern siedelte nach Tejuco über zu keinem andern Zweck, als ihren lebendigen Besitz an die Regierung zu verpachten, indem sie selbst in schmählichem Müssiggang lebten. Die Beamten hatten das Recht, eine nach ihrem Rang normirte Anzahl von Sklaven an die Regierung zu verpachten, die höheren Militärs 50, die niederen Grade nur 2 bis 3. Alle Einwohner Tejuco's drängten sich dazu, ihre Neger der Regierung für die Arbeiten in den Diamantenwäschen zu überlassen, obgleich die Pacht nur eine sehr mässige und die Arbeit die Unglücklichen aufrieb. Dies Räthsel löst sich, wenn wir erfahren, dass, der strengsten Wachsamkeit ungeachtet, mehr als $^1/_8$ der Diamanten unterschlagen wurde. Die unglücklichen Sklaven stahlen für ihre Herren, welche in aller Ueppigkeit lebten. Dass bei einer so allgemeinen und tiefen Verworfenheit ein lebhaftes Bedürfniss nach Ablässen vorhanden war, begreift sich leicht. Man kaufte dieselben von einem Agenten des Bischofs von Mariana und des Erzbischofs von Rio-Janeiro und bezahlte sie, — mit gestohlenen Diamanten. — Da die Regierung sich völlig ausser Stande sah, den aus dem Monopol entstehenden Missbräuchen zu steuern, so gab sie die Diamantengewinnung 1837 frei. Seit etwa 2 Jahrzehnten macht die Regierung Ernst mit dem Verbot des Sklavenhandels, nachdem sie viele Jahre, der geschlossenen Verträge ungeachtet, das schändliche Gewerbe geduldet hatte. In Folge dessen sind nun die Klagen in den Diamantendistrikten allgemein. Ob überhaupt nach der endlichen thatsächlichen Aufhebung der Sklaverei Brasilien noch Dia-

manten liefern und namentlich die Conkurrenz mit den südafrikanischen Feldern, in denen etwa 10 Tausend freie Menschen thätig sind, wird bestehen können, muss eine nahe Zukunft lehren.

Das Diamantenterrain Brasiliens ist über einen grossen Theil des Reiches ausgedehnt; es sind namentlich drei Distrikte durch ihren Reichthum berühmt: Diamantina (Tejuco), Diamantino in der Prov. Matto grosso, 200 Ml. vom vorigen entfernt, genau soweit wie Paris von Königsberg; endlich in der Comarca do Rio das Contas, entdeckt 1844 bei der jetzigen Stadt Santa Isabel; es sind dies die „Diamanten von Cingora". — Die Diamantendistrikte gehören theils zu den rauhesten, theils zu den ungesundesten Regionen, und so hat die Begierde nach dem Besitze dieser Steine von durchaus imaginärem Werthe Brasilien sicher mehr als 100 000 Menschen gekostet. Wir wissen aber jetzt durch Livingstone, dass von 5 Negern, welche in ihrer Heimath geraubt und zur Küste getrieben werden, nur einer seine Bestimmung erreicht, während 4 der grausamen Behandlung und den Anstrengungen erliegen. — Die in den verschiedenen Provinzen Brasiliens gefundenen Diamanten werden vom Grafen Francis de Castelnau wie folgt geschätzt: Minas Geraes bis 1824 1557 kg. im Werthe von 300 700 000 fr.; Matto Grosso bis 1849 237⅛ kg., 46 200 000 fr.; Bahia bis 1849 186¼ kg., 38 750 000 fr.; San Paolo etc. 0,72 kg., 138 800 fr.

Die Republik *Uruguay* (3285 Q.-Ml. gr.) hätte man leicht in den unermesslichen Räumen der grossen Ausstellung übersehen können, wie sie ja auch auf den Karten neben ihren Nachbarländern eine nur winzige Fläche einnimmt, wenn nicht zufällig der Blick auf die prachtvollen Chalcedone gefallen wäre und durch sie die Erinnerung an

die heimische Achat-Industrie der Nahe-Gegend geweckt worden wäre. Da lagen auch aus, durch den Regierungspräsidenten der Prov. Salto selbst gesandt, jene durch den Mineralienhandel jetzt verbreiteten wassererfüllten Chalcedone, die Enhydros, deren genauer Fundort so schwer zu erfahren war. Sie sind abgeplattet, sphäroidisch, linsenförmig, graulich weiss. Ihre Transparenz lässt, wenn man sie gegen das Licht hält, deutlich erkennen, dass die innere Höhlung mit einer wässerigen Flüssigkeit theilweise erfüllt ist. Bewegt man sie, so schlägt das Wasser mit einem dumpfen Ton an die Wandung an. Wenige Erzeugnisse des Mineralreiches erwecken in gleichem Maasse die Bewunderung der Laien wie diese Enhydros. Schon Plinius kannte und beschreibt den Enhydros aus dem Melaphyr der schönen Colli Berici „ad motum fluctuat intus liquor". Ihre Oberfläche besteht aus lauter concentrisch schaligen Sphäroiden, deren Schalen wieder eine fasrige Struktur besitzen. Ist der Enhydros zerbrochen, so bemerkt man, dass die innere Wandung mit den allerzierlichsten Quarzkryställchen bekleidet ist, sowie, dass auch blättriger Kalkspath in der Umhüllung reichlich vorhanden ist. Diese Gebilde, welche man meist nur lose zu sehen bekommt, bilden ursprünglich Ausfüllungungen von Blasenräumen in einem Melaphyr. Das Gestein scheint einen Zug von etwa 50 Ml. Länge zu bilden, welcher aus der brasilianischen Provinz Riogrande do Sul gegen S und SW nach Uruguay streicht. Eine grosse Menge von Flüssen, z. B. der Rio Negro, ein Strom fast vom Wasserreichthum des Rheins, welcher die Republik von ONO—WSW ihrer ganzen Breite nach durchfliesst, der Queguay, der Daiman, der Grenzfluss Cuareim, der Ibicuy und viele andere reichen mit ihren Wassergebieten in jenes Mela-

phyrgebiet hinein. Die geschätzten Steine, die Chalcedon-Sphäroide und Bergkrystalle, werden theils in den Betten der Flüsse gesucht, theils an den Ufergehängen gegraben. Vor allem reich ist die NW-Provinz, Salto. „Sie ist, wie Martin de Moussy in seiner Beschreibung der Republik Uruguay sagt, in mineralogischer Hinsicht sehr merkwürdig durch den Reichthum an Quarz-Mineralien, Bergkrystallen, Amethysten, Achat, Carneol, Chalcedon von grösster Schönheit. Diese prachtvollen Gebilde finden sich gewöhnlich im Schuttlande an den Thalgehängen der Flüsse und Bäche. Man gräbt sie aus ganz geringer Tiefe. Eine gewisse Varietät, Kugeln von dunkler Oberfläche, zeigen wenn man sie durchbricht die schönsten gebänderten Drusen. Auch versteinerte Baumstämme finden sich in diesen Gegenden. Das Bett des Uruguay führt auf der Strecke, wo er die Prov. Salto berührt, wenig eigentlichen Sand, aber viele Quarzgerölle, Bergkrystalle mit gerundeten Kanten, prächtig rothe Carneole, bunte Achate. Man kann aus den Geröllen dieses Flusses die schönste Sammlung glänzender und farbenreicher Quarze in kürzester Zeit gewinnen". — Schöne Bergkrystalle sind von den HH. Carrasale, Garcia, Gutierrez gesandt; sie bilden eines der wichtigsten Rohprodukte der Obersteiner Industrie. Auch an Marmor und Granit ist das Land reich, wie die Sendungen von Vidal und Volny Labaure beweisen: Statuenmarmor von vorzüglicher Schönheit und buntfarbige Marmore, darunter namentlich hervorzuheben ein gelber, welcher an den Giallo di Siena erinnert. Granitblöcke hat Turini gesandt. Montevideo, die schnell aufblühende Stadt von 110 000 Einw., welche sich der schönsten öffentlichen Gebäude unter allen südamerikanischen Städten rühmt, steht selbst auf Granit,

welcher an der westlichen Seite der Bucht etwas landeinwärts in ausgedehnten Brüchen entblösst ist. Das Gestein ist von grauer Farbe, in Gneiss übergehend. Auch die Brüche des Marmors, welcher dem Gneiss untergeordnet ist, befinden sich in der Nähe der Stadt. Eine allgemeine Kenntnissnahme der Mineralschätze der Republik wurde ermöglicht durch eine von der Ausstellungskommission gesandte Collektion von mehr als 400 heimischen Mineralien. Auch Eisenerze (vorzugsweise Magneteisen), sowie Kupfererze aus den Distrikten Maldonado und Minas waren vorhanden, sowie Kupferproben nebst den betreffenden Bohrregistern von Melo, Distr. Cerro-Largo, dann Goldpepiten und eine Auswahl von Goldquarzen nebst Gesteinen aus dem Goldgebiet von Tacuarembó, worauf die „Orientalen" grosse Hoffnungen zu setzen scheinen.

Diese rege Betheiligung des kleinen fernen Landes an der Weltausstellung durch Einsendung von Proben seiner Mineralschätze ist wohl geeignet, in uns die günstigste Meinung über Land und Volk und ihre Zukunft zu erwecken. Eine Kenntnissnahme der vorgelegten Mittheilungen des statistischen Bureau bestätigt vollkommen den vortheilhaften Eindruck, welchen die mineralog.-montanistische Abtheilung hervorgebracht. Wir ersehen, dass die Republik bei einer Seelenzahl von annähernd 700 000 für den Volksunterricht 1 760 000 ℳ. verausgabt, d. h. 2 ℳ. 51 ₰ auf den Kopf der Bevölkerung. In Bezug auf dieses wichtigste Gebiet des Staatslebens reiht sich also Uruguay den höchstgestellten Staaten an. Das statistische Bureau (Dir. Hr. Ad. Vaillant) belehrt uns ferner über die ausserordentlich schnelle Zunahme der Bevölkerung: 1826 etwa 60 000, 1852 131 969, 1860 221 248, 1870 454 478; für 1877 kann die

Bevölkerung auf 700 000 geschätzt werden; 1880 wird sie voraussichtlich 1 Million erreichen; es hat sich die Zahl der Bewohner demnach im letzten Vierteljahrhundert verfünffacht (die Einwanderung, zumeist Italiäner und Spanier, trägt allerdings zu dieser ausserordentlich schnellen Vermehrung wesentlich bei). Von nicht geringerem Interesse ist eine andere Thatsache, welche wir aus den statist. Daten ersehen, dass nämlich Uruguay, welches noch vor wenigen Jahrzehnten fast ausschliesslich von Viehzucht lebte, jetzt schon eine sehr erhebliche Landwirthschaft besitzt und 1877 1 200 000 Hektol. Getreide und 800 000 Hektol. Mais erzeugte.

Diese vielversprechenden Thatsachen rechtfertigen es wohl, dass wir noch einige Augenblicke in diesem Lande der Zukunft verweilen. — Uruguay, weder eine Ebene wie der grösste Theil von Argentina, noch ein fast unentwirrbares Gebirgschaos wie das brasilianische Küstenland, stellt sich als ein flachwelliges, in sanften Terrassen ansteigendes Land dar. An die Quelle des Cuarein, der seinem ganzen Laufe nach die Grenze Brasiliens bildet, verlegen die Karten den Hauptgebirgsknoten, Santa Ana (etwa 550 m. h.). Von dort zieht gegen SSW die theilweise aus Melaphyr bestehende Cordillere Haedo, welche als das Hauptgebirge des Landes betrachtet wird, obgleich seine höchsten Gipfel 800 m. kaum übersteigen. Ein zweiter parallel streichender Gebirgszug durchzieht den östlichen Theil des Landes und scheidet die Zuflüsse des Uruguay von denen des Oceans. Diese Kette, Cuchilla grande genannt, verzweigt sich vielfach und reicht, sich in eigenthümliche Klippenzüge oder Blockwälle auflösend, bis an den La Plata und bedingt den felsigen Charakter der Banda Oriental im Gegensatz zu der gegenüberliegenden flachen Küste von Buenos-Ayres. Die Cuchilla grande

scheint vorzugsweise aus krystallinen Schiefern zu bestehen. Burmeister, welcher die Reise von Montevideo über San José nach Mercedes nahe der Einmündung des Rio Negro in den Uruguay machte, schildert sehr anschaulich die letzten Ausläufer der Cuchilla: „Aus der Ferne machen sie den Eindruck der Teufelsmauern und Felsenmeere unserer deutschen Gebirge und erscheinen, gleich diesen, wie wunderbare, phantastisch gruppirte Bauwerke. Als lange schmale Gräthe ziehen sie sich von O nach W durch die Landschaft, lagern stets auf den Höhen der Hügelwölbungen oder an deren Abhängen und bilden einen unter sich zusammenhängenden, nur von dem überdeckenden Erdreich unterbrochenen, niedrigen, terrassirten Gebirgszug, zugleich die Wasserscheide zwischen dem Rio Negro und La Plata.“ Kein Baum, kein Strauch gedeiht auf diesen Blockwällen, welche bloss mit spärlichen Flechten bekleidet sind. Nur an *einer* Stelle konnte Burmeister das Gestein dieser seltsamen Blockzüge untersuchen, etwa in der Mitte des Reisewegs; dort stellte sich ein quarzitischer Schiefer dar. Quarzgänge, welche in diesem Schiefer aufsetzen, führen Eisenocker und Gold. Gegen Mercedes und das Thal des Rio Negro hin ruhen auf den alten Schiefern fast horizontale Schichten von Kalkstein und darüber eisenschüssiger Sandstein. Letzterer, welcher bei Mercedes in hohen Abstürzen ansteht, enthält fossile Holzstücke und scheint der Tertiärformation anzugehören. Ueberhaupt sollen die Wasser dort so reich an Kieselsäure sein, dass der Verkieselungsprocess abgestorbener Zweige schnell von Statten geht. Der rothe Sandstein wird vom Pampasthon bedeckt, der sich weit in den Thälern hinaufzieht und die Skelette der grossen Säugethiere enthält, darunter hier am häufigsten Mastodon Antium.

Die Oberfläche des Landes in der eigentlichen Banda Oriental, welche nur eine dünne schwarzgraue Ackerkrume trägt, bildet unabsehbar sich folgende flache Wellen, deren Höhen mit Disteln, deren Gehänge mit Bülkengras bedeckt sind. Trotz ihres dürftigen Ansehens ernährt diese Flur ungeheure Viehheerden, auf denen noch immer der Hauptreichthum des Landes beruht (1876 zählte man Ochsen 7⅕, Schafe 15, Pferde 8⅘ Millionen im Gesammtwerth von 335½ Millionen *M.*; in dem Zeitraum von 1860 bis 1876 verdoppelte sich der Capitalwerth des Viehstandes). Wald giebt es nur an den Ufern der Flüsse und Bäche; schon von ferne erkennt man ihren Lauf an der grünen, laubreichen Pflanzendecke. Auch im Binnenlande sind nur die Ufer der zahlreichen Flüsse mit einem jederseits bis 300 m. breiten Waldstreifen geschmückt.

Wie ausserordentlich günstig gelegen und zukunftsreich Uruguay ist, beweist sein materieller Aufschwung inmitten der sich so vielfach wiederholenden Unruhen und Aufstände. Der Hafen Montevideo's, eine kreisförmige Bucht von 10½ km. Umfang und 6 m. Tiefe, ist nächst dem von Rio Janeiro der ausgezeichnetste von Südamerika. Während aber in die Bucht von Rio kein Strom mündet und hier das Binnenland durch mächtige, verworrene Gebirge von der Küste getrennt ist, nimmt die La Plata-Bucht die ungeheuren Ströme Uruguay und Paraná auf, deren Stromgebiet ⅙ von Südamerika d. h. eine mehr als fünffach grössere Fläche wie das deutsche Reich umfasst. Alle Handels- und Culturwege dieser Länder führen zur La Plata-Bucht. Von den beiden Emporien dieser grössten Strommündung hat indess nur Montevideo eine für den Weltverkehr günstige Lage, da das Anlaufen von Buenos-Ayres, tief in der

Bucht gelegen, wegen der Bänke sehr schwierig, ja gefahrvoll und nur auf Umwegen, an der Insel Martin Garcia vorbei, möglich ist. Alle Dampfer indess, welche um's Cap Horn gehen, legen in Montevideo an. — Der Binnenverkehr wird durch die ungewöhnlich grosse Zahl von Flüssen erleichtert. In jeder Jahreszeit können Schiffe mit einem Tiefgang von 4 m. den Uruguay bis Salto hinaufgehen; während des Hochwasserstandes gehen sie noch ca. 60 Ml. weiter aufwärts. Die Bahn von Salto nach Santa Rosa an der brasilianischen Grenze ist bereits zum Theil eröffnet. Ferner existiren schon Bahnen von Montevideo nach Durazno (21 Ml.), der am Rio Yi gelegenen Hauptstadt der centralen Provinz gleichen Namens, sowie nach San José ($8^2/_3$ Ml. gegen NW). Eine andere Bahn wird von der Hauptstadt über Pando (bis hierhin bereits vollendet) und Maldonado nach dem grossen Küstensee Merim geführt. Dieselbe ist von hervorragender Wichtigkeit weil sie den ganzen Südosten der Republik, mit schiffbaren Wasserwegen von mehr als 150 Ml., doch ohne offene Verbindung mit dem Meere, aufschliesst und demselben einen Handelsweg nach den Häfen von Maldonado und Montevideo eröffnet. Man hofft in Uruguay sogar durch diese Bahn einen Theil des Handels der Provinz Rio Grande do Sul nach Montevideo zu ziehen. — Kein anderer südamerikanischer Staat erfreut sich gleich günstiger Rassenverhältnisse wie Uruguay, wo, wenn wir dem officiellen Bericht folgen, 95 pCt. der weissen und nur 5 pCt. den gemischten Rassen angehören. Uncivilisirte Indianer gibt es gar nicht mehr. Seit 1843 ist die Sklaverei abgeschafft; die freien Neger verrichten willig die niederen und schweren Arbeiten. In der Bevölkerung überwiegt durchaus das romanische Element: $^1/_8$ der Bewohner sind im Ausland

geboren und zwar 1/8 in Spanien, 1/9 in Italien, namentlich in Ligurien, etwa 1/16 in Frankreich etc. Wie günstig die Ansiedlungsverhältnisse in Uruguay sind, geht am besten wohl daraus hervor, dass die Bevölkerung (jetzt bald 1 Million) im J. 1857 von Petermann „nur zu etwa 50 000" angegeben wurde. Es existirt eine Anzahl blühender nationaler Colonien, eine schweizerische „Nueva Helvecia" gegründet 1832, eine piemontesische „la Paz" 1858, eine spanische. Diese liegen sämmtlich in der SW-Provinz Colonia. In der nördlich angrenzenden Provinz Soriano, unfern der wichtigen Stadt Mercedes, liegt die Colonie „Diaz", desgl. in der Prov. Paysandu „Porvenir" etc.

Schliesslich mögen über die Goldregion von Tacuarembó noch einige Daten einer auf der Ausstellung vertheilten Schrift „Estudio geológico de la Region aurifera de Tacuarembó que comprende los distritos de Yaguari, de los Corrales y de Cuñapirú" des Hrn. Clem. Barrial Posada entnommen werden, wenngleich die Anschauungen Posada's etwas eigenthümlich sind. Vom Terreno Silurio heisst es z. B. „parte del cual ha sido levantado y estratificado por arterias ignea metálicas". Die Prov. Tacuarembó (489 Q.-Ml. d. h. genau so gross wie die Rheinprovinz), begrenzt gegen W durch die Cordillere von Haedo gegen S und O durch den Mittel- und Oberlauf des Rio Negro, gegen N durch das brasilianische Gebiet wird von sehr zahlreichen, theils von der Cord. Haedo, theils vom nördlichen Grenzgebirge sich abzweigenden „Cuchillen" durchzogen, welche aus krystallinen Schiefern, silurischem Schiefer (der Verf. führt Conocephalites und Paradoxides aus denselben an), dolomitischen Kalken, grünen augitischen Porphyren und dioritischen Gesteinen bestehen. Das Gold findet

sich in Quarzgängen der Schiefer und zwar angeblich über einen Raum von nicht weniger als 340 Q.-Stunden. Als Begleiter des Edelmetalls enthält der Gangquarz Kupferkies und kohlensaures Kupfer, silberhaltigen Bleiglanz, Eisenkies und Eisenglanz. Die Versuchsbaue haben eine Tiefe von 18 m. erreicht. Der Goldgehalt des Gangquarzes soll zwischen $^1/_4$ und 6 Unzen auf die Tonne betragen. Nach Hrn. Posada fand sich im Distrikt Yaguari auch eine Tellurverbindung von Gold und Silber (?). Ein eigentlicher Bergbau hat bisher noch an keinem der zahlreichen Punkte begonnen, an denen das Vorhandensein goldführender Quarzgänge nachgewiesen wurde. Auch im Alluvium der Flüsse Tacuarembó, Cuñapirú, Juan Ventura und Corrales kommt Goldsand vor. — In den Betten der Flüsse Arapey und Cuarein, Provinz Salto findet man Gerölle von Kupfererz. In der Prov. Minas im SO des Landes werden Kupfer-, Silber- und Bleierze gewonnen. Die Steinkohlenformation ist in Cerro-Largo, der nordöstlichen Grenzprovinz nachgewiesen. — — Die günstige Weltstellung Uruguay's wird noch mehr zur Geltung kommen, wenn die grosse transandinische Bahn Rosario-Mercedes-Mendoza-Santiago vollendet sein wird.

Die nördlichen Republiken Südamerika's, Ecuador, Columbien und Venezuela, hatten keine Mineralschätze gesandt, ja die beiden ersteren sich überhaupt nicht an der Weltausstellung betheiligt. Indess war doch auch über diese merkwürdigen Länder in der französischen Abtheilung der „Missions scientifiques" manche Belehrung zu gewinnen, da einige Reiseergebnisse von Ed. André (Columbien und Ecuador 1875—76) zur Anschauung gebracht waren. Unvergesslichen Eindruck wird gewiss Jedem die Darstellung des Tequendama-Wasserfalls

(Höhe 146 m. h.), des grossartigsten in Südamerika, zurückgelassen haben; ebenso die 101¾ m. tiefe Erosionsspalte des Flusses Sumapaz unterhalb der Icononzo-Brücke mit dem hineingeklemmten ungeheuren Felsblock (Cabeza del Diablo). An einem Seile schwebend, stieg Hr. André zum ersten Mal dort hinab und untersuchte die geologische Beschaffenheit des aus Schiefer bestehenden schauerlichen Spalts. Für den Anthropologen, sowie für Zoologen und Botaniker waren die André'schen Sammlungen zweifelsohne von ganz besonderem Interesse. Die ecuadorische Provinz Napo, eine nördliche Fortsetzung jenes waldbedeckten östlichen Andesgehänges, der Montaña, welche wir in Peru berührt haben, ist besonders durch zahlreiche merkwürdige Naturprodukte und Erzeugnisse menschlicher Thätigkeit repräsentirt. Aus dem Mineralreich lag Steinsalz von Upin im Becken des Metaflusses (Columbien) vor. Steinsalz bildet einen der wichtigsten Tausch- und Handelsartikel der Indianerstämme, welche mit ihren Salzbarken die unendlich verzweigten Nebenflüsse des Amazonas befahren.

Mexico hatte allen Freunden schöner Ornamentsteine eine freudige Ueberraschung bereitet durch die Schaustellung seines Onyxmarmors, eines herrlichen Gesteins, welches von diesem Fundorte wohl den meisten Mineralogen bisher unbekannt geblieben war. Der sog. Onyxmarmor, ein bereits von den alten Egyptern und von den Römern hochgeschätzter Stein, ist eine Bildung aus Thermalquellen. Es ist Aragonit, welchem zuweilen auch körnige Partien von Kalkspath beigemengt sind. Die im Handel vorkommenden Onyx-Marmore verdanken ihre Entstehung *erloschenen* Thermen; doch auch in der Gegenwart gehen ähnliche Bildungen noch vor sich und zwar am ausgezeichnetsten in der Quellenschale des

Karlsbader Sprudels. Den beiden bisher berühmten, zu Kunstwerken bereits seit dem hohen Alterthum verarbeiteten Vorkommnissen von Onyxmarmor (auch wohl fälschlich Alabaster genannt, s. S. 313), nämlich Egypten und Oran (die Brüche liegen bei dem Dorfe Pont-de-l'Isser und unfern des Marabuts von Sidi-Brahim, 12 km. von Nemours), reiht sich nun Mexico mit seinem sog. Tecali-Marmor aus dén Brüchen Pedrera, Contla und Tlahuano im Staate Puebla würdig an. Es war sowohl ein über 1 Cub.-m. grosser roher Block als auch sehr zahlreiche ausserordentlich schöne, geschliffene Tischplatten von verschiedener Form ausgestellt. Der mexicanische Stein zeigt dieselben bewundernswerthen, wechselnd lichten und dunklen Lagen, wie die beiden afrikanischen Vorkommnisse. Die Farbe ist indess etwas abweichend, nicht ins Gelbe fallend, sondern licht graulich weiss mit einem Stich ins Grünlichgraue und Bräunliche zuweilen mit dunkelbraunen Bändern und augenähnlichen Partien („Alabastro a occhio"). Im Interesse der Ornamentik wäre es zu wünschen, dass dieser schöne mexicanische Onyxmarmor zu wesentlich billigeren Preisen geliefert werden könnte, als sie angegeben waren. Denn nur Wenige werden in der Lage sein, für eine Tischplatte von kaum 1 m. Grösse 300 bis 400 *M.* auszugeben.

Californien nebst den pacifischen Staaten.

San Francisco (1877 308 215 Einw.), die jüngste der Welthandelsstädte, das schliessende Glied des grossen Verkehrs- und Culturringes, welcher die Nordhemisphäre umgürtet, hatte die Führerschaft nicht allein

Californien's, sondern aller pacifischen Territorien übernommen, um die mineralogischen und montanistischen Schätze dieser weiten Länderräume würdig zur Anschauung zu bringen. Zu den pacifischen Staaten rechnen die Amerikaner alle diejenigen, welche mit ihrem Bedarf an Waaren und Capital auf die Küstenstädte des grossen Weltmeers angewiesen sind, demnach ausser Californien (8889 Q.-Ml.) Oregon (4481), Washington (3292), Idaho (4059), Nevada (4897), Utah (3974), Arizona (5358) und Alaska (27 157). Sehen wir von dem letzten Territorium als beinahe unbewohnt und unbewohnbar ab, so bleibt noch ein Länderraum von 34 950 Q.-Ml. d. h. etwas grösser als das $3^1/_2$fache des deutschen Reiches übrig, welcher seinen Gravitationspunkt in der Stadt am goldenen Thore besitzt. Die 4 Staaten resp. Territorien des Felsengebirges Montana (6762), Wyoming (4604), Colorado (4915), Neumexico (5701) mit einem Gesammtgebiet von 21 982 Q.-Ml. nehmen zwar in mancher Hinsicht eine Mittelstellung ein, doch sind sie entschieden mehr mit dem Osten verbunden als mit dem Westen, obgleich ihre Entfernung von der atlantischen Küste fast das Doppelte beträgt von derjenigen der pacifischen. Sie senden ihre fliessenden Gewässer zum weitaus grössten Theil in die Atlantis resp. den Golf von Mexico, während nur wenige dem nördlichen Theil des stillen Oceans und der Cortes-See zufliessen. Nevada und Utah sind vorherrschend abflusslos und auf weite Strecken mit Salzwüsten bedeckt; so auch ein Theil des südöstlichen Californien. Die ausserordentliche Thatkraft des amerikanischen Volkes hat der Welt den ersten Beweis geliefert, dass es möglich sei, Eisenbahnen durch Wüsten von mehr als 200 Ml. Breite zu legen und trotz dieser scheinbar unüberwindlichen Naturschranke zwei grosse

Produktionsgebiete zu verbinden. Die pacifischen Länder bieten in sich die denkbar grössten Gegensätze dar: das grosse californische Thal, welches schon jetzt bedeutende Getreidequantitäten ausführt und die herrlichen Wälder am californischen S Nevada-Gehänge auf der einen Seite; die Salzmoräste und -wüsten des Great Basin auf der andern Seite des Gebirgs. Doch auch diesem grossen Becken ist eine reiche Ausstattung an Mineralschätzen, namentlich an Silber und Gold zugefallen, welche wahrscheinlich die Gewinnsucht der Menschen länger befriedigen werden als die in ihrem Ertrage schnell abnehmenden Goldlagerstätten Californiens. Das Relief dieses Landes wird wesentlich durch sein grosses Längenthal bedingt, welches zwischen der Sierra Nevada im O und der Küstenkette (Coast Range) im W eingesenkt ist und bei einer Breite von 10 bis 15 Ml. eine Länge von 86 Ml. besitzt. In diesem grossen Thal, dessen zum Ackerbau meist trefflich geeigneter Boden gegen 1000 Q.-Ml. misst, strömen von N und S einander entgegen der Sacramento und der San Joaquin, vereinigen sich (28 ° n. Br.) und münden durch eine breite Lücke des Küstengebirges in den Golf von San Francisco. Der hohe Kamm der Nevada besteht vorherrschend aus Granit, während die breiten westlichen Gehänge durch krystalline Schiefer gebildet werden. In der Tertiärepoche wurde diese Kette zum Schauplatz der vulkanischen Thätigkeit, durch welche ausgedehnte Massen basaltischer Gesteine in Plateaus und in Strömen (vom hohen Rücken zur Ebene sich herabziehend) ausgebreitet wurden. Diese vulkanischen Gebilde gewinnen eine noch grossartigere Gestaltung in der nördlichen Fortsetzung der Nevada, den sog. Cascade Mountains; wahrscheinlich der grösste zusammenhängende vulkanische Gebirgs-

zug (Längenausdehnung gleich der Entfernung von Trient bis Kiel). Hier thürmt sich der gewaltige Mount Shasta (4267 m.) auf, in dessen Nähe die Küstenkette sich an die Nevada anfügt und so das Quellgebiet des Sacramento umschliesst. Noch höhere Gipfel trägt die Nevada im S, nahe dem Tularesee: vor allen den Mount Whitney (4539 m.). In welchem Maasse geologische Forschungen in Californien geehrt werden, beweist wohl die Thatsache, dass diesem hochragendsten Gipfel des Staates, einem der höchsten des nördlichen Amerika, der Name des hochverdienten Chefs der geologischen Landesuntersuchung von Californien beigelegt wurde. Den berühmten Berg umstehen mehr als hundert Gipfel und Spitzen, sämmtlich nahe und über 4000 m. Vom Mount Whitney stellt sich gleichfalls eine Verbindung mit der Küstenkette her und in dem so gebildeten Gebirgshalbkreis sammeln sich die Quellflüsse des San Joaquin. Zwischen dem $36^1/_3{}^\circ$ und 38° n. Br. streicht eine hohe östliche Parallelkette, die Inyo-Berge, der Sierra Nevada parallel, von derselben getrennt durch das schmale, 20 Ml. lange Owens-Thal. Die Inyo-Berge unterscheiden sich durch ihren Silberreichthum ebenso sehr von andern californischen Gebirgen, wie sie sich den silberreichen Bergen Nevadas an die Seite stellen. — Niemals hat ein Land einen gleich schnellen Aufschwung erlebt wie Californien; niemals aber haben sich auch Goldlagerstätten erschlossen in einem Lande von gleich günstigen Bedingungen für Ackerbau und Handel. Nachdem Californien in den Besitz der Verein. Staaten gelangt (2. Febr. 1848), war dem Lande bei seiner ausgezeichneten Weltlage und Fruchtbarkeit ein hoher Aufschwung gewiss. Derselbe wurde aber in ungeahnter Weise beschleunigt durch die fast gleichzeitige

Entdeckung des Goldes. Welche ausserordentlichen Veränderungen seit 30 Jahren, da die Goldsucher in Schaaren von Tausenden kamen, sich ereigneten, lehren wohl am besten folgende Daten: Einwohnerzahl Californiens 1848 15 000; 1877 938 000. Goldproduktion 1853 273 Millionen ℳ, stets abnehmend bis (1877) nur noch etwa 70 Millionen ℳ betragend. Hingegen repräsentirte 1877 die Weizenernte 107 900 000 ℳ, die producirte Wolle 39 400 000 ℳ, die Manufakturen 253 000 000 ℳ. Die gesammte Einfuhr betrug 1877 314 210 078 ℳ, die Ausfuhr 256 931 633 ℳ; Einwanderer 1877 62 171, Auswanderer 45 257. Diese Zahlen beweisen, dass der Wohlstand Californien's bereits festere Wurzeln geschlagen hat, als die Goldlagerstätten allein einem Lande gewähren können; Cal.'s Aufschwung und Blüte ist bereits unabhängig vom Gold und beruht in erster Linie auf seinen Getreideernten, sowie dem Handel und Gewerbfleiss seiner Bewohner, begünstigt durch die glückliche Lage und den Besitz des einzigen grossen und ganz sichern Hafens zwischen Acapulco und der Fuca-Strasse, d. h. auf einer Strecke von mehr als 30 Breitengraden. —

Die primären Goldlagerstätten Cal's. bestehen in Quarzgängen, welche, in den krystallinen Schiefern des W-Abhangs der Nevada mit NNW-SSO-Streichen aufsetzend, fast durch den ganzen Staat sich verfolgen lassen. Der wichtigste und reichste Gangzug, Mother Lode, beginnt im äussersten SO des grossen Thals in Kern Co., streicht durch Tulare Co., ferner durch die Co's. Fresno, Mariposa, Tuolumne, Calaveras, Amador, El Dorado, Placer, Nevada, Sierra, Plumas und endet in Shasta Co., wo die Goldlagerstätten sich unter mächtigen Basaltdecken verbergen. Aller Goldbergbau Cal.'s, welchem indess nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ der gesammten Produktion ent-

stammt, geht auf jenen Quarzgängen um. Das Alter der die Gänge einschliessenden Schiefer hat bisher mit Sicherheit nicht bestimmt werden können. Von Versteinerungen haben sich nur einige Exemplare in weniger veränderten Schichten gefunden (Mariposa Co). Dieselben gehören der Juraformation an, gestatten indess in keiner Weise Schlüsse auf das ganze gangführende Schichtensystem. — Die grössere Menge des Goldes wird auf sekundärer Lagerstätte gewonnen und zwar theils aus jenen ungeheuren Geröll-, Schotter- und Sandablagerungen pliocänen und diluvialen Alters, welche zuweilen bis 300 m. mächtig das californische Thal erfüllen, theils aus den alluvialen Anschwemmungen der Flussthäler, welche jene kolossalen Massen durchschneiden. Entsprechend dieser zweifachen Form der sekundären Lagerstätten, entstanden nach einander in Cal. zwei Methoden der Goldgewinnung aus dem Seifengebirge: „Placer Mining“ und „Hydraulic Mining“. Die erstere gewinnt das Gold der reichen jüngern Alluvionen, während mit der „Hydraulic“ die mächtigen tertiären und diluvialen Massen von 100 m. und mehr Mächtigkeit bewältigt werden. Zunächst nach seiner Entdeckung gewann man das Gold in den Flussbetten mit den unvollkommensten Hülfsmitteln. Es war die Zeit des „Crevicing“; mit Messern und ähnlichen Instrumenten wühlte man in den Löchern und Spalten der felsigen Flussbetten und wusch den herausgeholten goldreichen Sand in einer eisernen Schüssel (Pan) an irgend einem Wassergerinne. Nachdem diese felsigen Partien der Flussbetten abgelesen waren, ging man zu den Alluvien der Ufer selbst über, welche schon wesentlich ärmer waren. Um grössere Massen von Sand verwaschen zu können, musste man den Waschtrog durch maschinelle Vorrich-

tungen, die Wiege (Rocker), sowie durch die Waschrinnen (Sluices) u. s. w. ersetzen. Auch die Alluvien sind bereits seit Jahren erschöpft oder liefern nur noch dem fleissigen, misshandelten Chinesen eine genügende Ernte. Man musste nun die Goldmassen der mächtigen ältern Diluvien zu gewinnen suchen, was indess nach den bisherigen Gewinnungsmethoden unmöglich war. Da wurde das „Hydraulic System" ersonnen und eingeführt: Wasserstrahlen werden mit ungeheurer Kraft gegen die Gerölle geschleudert und ganze Hügelterrassen weggewaschen. Wenn irgendwo die gewaltige Thatkraft des Amerikaners sich offenbart, so ist es in diesen hydraulischen Werken, welche 1876 bereits ein Canalsystem von 8270 km. Länge (das Doppelte der gradlinigen Entfernung San Francisco's von New-York) umfassten. Welch' eine unglaubliche Vervollkommnung durch „Hydraulic" erreicht wurde, geht am besten aus folgendem Vergleich hervor. Unter Annahme eines Tagelohnes von 4 Dollars (à 4 ℳ. 15 ₰) betragen die Kosten der Verwaschung von einem Cub.-Yard Sand (= 0,7635 Cub.-m.): mit dem Troge (Pan) 83 ℳ.; mit der Wiege (Rocker) 20 ℳ. 75 ₰; mit dem langen Kasten (Long Tom) 4 ℳ. 15 ₰; endlich mit der Hydraulic 20 ₰. Man zählt 4 Bedingungen auf, welche erfüllt werden müssen, wenn die hydraulischen Vorrichtungen mit Erfolg arbeiten sollen: die goldführenden Gerölle müssen, ohne Rücksicht auf ihre Mächtigkeit bis zum Grundgebirge, auf welchem die reichsten Straten ruhen, weggewaschen werden. Es muss ein Kanal mit hinlänglichem Gefäll gegraben werden, um eine unbegrenzte Menge von ausgewaschenen Sanden und Geröllen wegzuschaffen. Dann muss Wasser in genügender Menge da sein, um alle diese Massen durch die Sluices zu treiben und in Bewegung

zu erhalten, endlich muss auch ein hinlängliches Gefälle zur Verfügung stehen, um den Wasserstrahl gleich einem continuirlichen Geschoss mit 50 m. Geschwindigkeit in der Sekunde gegen die Wände von Geröll und Conglomerat zu werfen, welche zerstört werden sollen. Das hydraulische System erheischt in seiner jetzigen Ausbildung ein Anlagekapital von Millionen, welche oft in Jahren keine Rente zahlen. — Treten wir nun der „Pacific Coast Mineral Exhibition“ näher. Dieselbe umfasst 2500 Stufen, welche im Annex der Vereinigten Staaten, einer Halle von 50 m. Länge, in Tischschränken zur Schau gestellt sind. Sogleich zur Seite des Eingangs erblicken wir einen kleinen Hügel von Cub.-Fuss-grossen Erzblöcken des Comstock-Ganges, Nev., der reichsten Gold- und Silberlagerstätte der Erde.

Es verdient hier wohl Erwähnung, dass von den ausgestellten pacifischen Mineralien viele von Privatleuten aus ihren Sammlungen geliehen waren, um die schönsten und ausgezeichnetsten Stufen von allen Vorkommnissen zur Schau zu stellen.

Kaum bedarf es der Versicherung, dass *Gold*erze in grosser Zahl und von sehr zahlreichen Punkten Californien's, Nevada's, Arizona's, Idaho's vorlagen. Einige Vorkommnisse mögen erwähnt werden: Gold- und Silbererz, Rex Montis-Grube, Kearsage Mountain, Inyo Co., Höhe 3809 m. — Gold mit Zinnober auf Kalkspath, Colusa Co., Cal. — Eisenkies mit eingewachsenen kleinen Körnern von Gold, El-Dorado Co., Cal. — Gold im Kalkspath des Salbandes eingewachsen, Mono Co., Cal. — Gold vom San Francisquita Cañon, Los Angeles Co., Cal. An diesem Punkt hat sich das erste Gold in Californien gefunden zur Zeit der Missionen der Jesuiten. — Goldquarz, Idaho Grube, Grass Valley, Nevada Co., Cal.

Diese Grube baut auf einer Fortsetzung des Eureka-Ganges. 1877 wurden 29 250 Tonnen Goldquarz gepocht und daraus 899,57 kg. Goldsilber-Bullion im Werthe von 2 108 773 ℳ. gewonnen. Mittleres Ausbringen einer Tonne Gangquarz 75 ℳ. 22 ₰. — Küstensande (Beach Sands), Gold Bluff, Humboldt Co., Cal. Zur Zeit der Entdeckung war der Strand an der genannten Stelle gelb von Gold; es entstand das denkwürdige Gold-Bluff-Fieber. Das Gold findet sich in ausserordentlich dünnen Blättchen, welche nur schwierig von dem schweren schwarzen Sande durch Waschen zu trennen sind. — Ein ähnlicher Sand liegt von Coos Co. an der Küste von Oregon vor; rührt von einem alten, jetzt 1/3 Ml. landeinwärts liegenden Strande her. Mittlerer Gehalt 12 ℳ. die Tonne. — Krystallisirtes Gold, selten in Cal., Blair Mine, Shasta Co., Cal. — Aus dem Oro Blanco-Distrikt, Arizona, liegt ein Goldquarz mit der Angabe vor, er stamme vom „14 Fuss-Gange". — Auch die Goldlagerstätten der Black-Hills in Dakota waren vertreten. — Wenig bekannt dürfte das Vorkommen von Schrifterz (Sylvanit) in Cal. sein; es lag vor von der Melonesgrube, Calaveras Co. und aus Tuolumne Co.

Während der W-Abhang der Sierra Nevada bisher nur sehr wenig Silber geliefert hat, ist um so reicher an diesem Edelmetall das grosse Gebiet, welches sich gegen O bis an das Wahsatch-Gebirge (Utah) ausdehnt; es ist das sog. Great Basin, eine wüste Hochebene von 1200 m. Höhe, in ihrem centralen Theil sich bis 1800 m. erhebend, von sehr zahlreichen, meist nordstüdlich streichenden, hohen (bis 3000 m.) Felsgebirgen durchzogen. Eingeschlossen durch die hier weit auseinander tretenden Cordilleren, Jahrhunderte lang durch seine Wüstennatur vor dem Eindringen der weissen Rasse geschützt,

sahen wir in unsern Tagen dort sich ein Metallgebiet erschliessen, welches an Ausdehnung alle andern metallreichen Cordillerengebiete übertrifft. Niemals zuvor hat die Erde in so schneller Folge und in solchem Ueberfluss ihre unterirdischen Schätze den Menschen dargeboten, niemals auch sind ihrem Schoosse die Reichthümer mit solchem Erfolge entrissen worden als in unsern Tagen es Seitens der Amerikaner geschah. Die golddürstenden Schaaren, welche nach Californien durch die Wüsten von Nevada zogen, fanden die Silberschätze des Great Basin. Wir werden mit der Behauptung nicht irren, dass die Erde nach der Erschliessung des pacifischen Metallgebiets ähnliche grosse jungfräuliche Länder dem Menschengeschlecht nicht mehr zu bieten hat. Um so grösseres Interesse gewinnen durch diese Erkenntniss die vor uns ausgebreiteten Silbererze. Sie entstammen vorzugsweise den Distrikten Owen, Mono Co. und Alpine Co. in Cal.; Washoe, dem westlichen Humboldtgebirge, der Gegend White Pine, des Reese River und dem Philadelphia- oder Silver Bend-Distrikt in Nevada.

*Owens*thal, bereits oben genannt, ist tief eingesenkt zwischen der hier mauerartig abstürzenden Sierra Nevada im W und den Inyo-Bergen im O. Der Inyofluss, der in diesem grossartigen Thal von N nach S strömt, ergiesst sich in den abflusslosen, 5 Ml. langen Owen-See, über welchem der mit ewigem Schnee bedeckte Mt. Whitney emporsteigt. Das Inyo-Gebirge, in welchem die Gänge silberhaltigen Bleiglanzes aufsetzen, besteht vorzugsweise aus silurischen Schichten, während die Sierra aus krystallinen Schiefern, durchbrochen von vulkanischen Massen, besteht. Das Silberschmelzwerk steht am östlichen Ufer des Sees, welcher von einem kleinen Dampfschiff befahren wird. Das Schmelzprodukt (Bullion) wird dann

vom Südende des Sees auf einem 44 Ml. langen, meist durch Sandwüsten führenden Weg nach dem Hafen Los Angeles gebracht. Ein heftiges Erdbeben am 26. März 1872 warf in Owen die Schmelzwerke zu Boden. — *Mono-* und *Alpine* Co. umfassen das O-Gehänge der Sierra Nevada auf einer Strecke von 15 Ml. südlich des Washoe-Distrikts. Der Mono-See wird gegen W überragt vom Castle Peak, einem 3960 m. hohen vulkanischen Gipfel. Noch etwas höher ist der am SW-Ufer des Sees aufsteigende Mount Lyell. Die Erzlagerstätten, welche vorzugsweise an ein jüngeres Eruptivgestein gebunden zu sein scheinen, setzen in sehr grosser Zahl theils im O, theils im W am hohen Gehänge des Castle Peak auf. Diese Gegend hat die grossen Hoffnungen, welche man auf sie setzte, nicht erfüllt. In weit höherem Maasse ist dies in Alpine Co., dem Quellgebiet des Carson, der Fall. Die Lagerstätten, rings um die kleine, 2130 m. hohe Bergstadt Silver Mountain gruppirt, setzen in einem vulkanischen Porphyr auf, welcher stellenweise in einen sehr festen Phonolith übergehen soll. Der mächtige, quarzige Hauptgang, dunkles und lichtes Rothgülden sowie Silberglanz führend, ist von thonigen Salbändern begleitet und zwischen glatten, wie polirten Gangwänden eingeschlossen. — Der *Washoe*-Distrikt mit dem Comstock, welcher in 16jährigem Betriebe, 1860—76, Edelmetall im Werth von 995½ Millionen ℳ. (407½ Gold, davon 1876 71½, 588 Silber, 1876 84) lieferte, ist aus vielen Schilderungen als das an Edelmetall reichste Ganggebiet der Erde bekannt. Die ungeheure Gangspalte, 6700 m. lang, 20 bis 200 m. breit, liegt in ihrer Haupterstreckung auf der Grenze zwischen Syenit als Liegendem und Propylit (einem tertiären trachytischen Eruptivgestein) als Hangendem. Zwei Städte, Golden

Hill und Virginia, stehen auf dem Ausgehenden des Riesenganges, welcher in Höhen von 1900—2100 m. zu Tage geht. Die edlen Gangmineralien, gediegen Gold und Silber, Silberglanz, Rothgülden, Stephanit etc., sind in Quarzmassen eingesprengt und liegen nicht gleichmässig vertheilt im mächtigen Gangraum, bilden vielmehr ungeheure linsenförmige Erzkörper, Bonanza's genannt. Der Hr. Ausstellungskommissar für Californien theilte mit, dass die Gold-Hill-Bonanza (ein Erzkörper von 335 m. Länge, 213 m. verticaler Ausdehnung, welcher in 10 Jahren Edelmetalle im Werth von 172 000 000 *M.* lieferte) fast abgebaut und eine Bonanza von gleichem Reichthum nicht gefunden sei. Den Gold- und Silberschätzen, welche dieser Gang geliefert, entsprechen auch die ungeheuren montanistischen Werke, welche auf demselben ausgeführt worden sind. Unter diesen Arbeiten steht der Sutro-Erbstollen voran, welcher die tiefen Baue löst; seine Länge beträgt ca. 6030 m. Der grosse Stollen, welcher im Carson angeschlagen wurde, erreicht die Lagerstätte in einer Teufe von ca. 580 m.

Folgt man dem starkgekrümmten Lauf des Humboldt, des ansehnlichsten Flusses (60 Ml. lang) des Wüstenstaates Nevada, bis dort wo er, seiner Mündung in den abflusslosen Humboldtsee (1200 m. h.) nicht mehr fern, eine genau südliche Richtung annimmt, so erblickt man gegen O ein hohes steiles Gebirge, *West-Humboldt*-Range. An seinem NW-Fuss liegt 1300 m. hoch die Station Humboldt der pacifischen Bahn, welche dem Flusse folgend, $^1/_2$ Ml. vom Fusse des Gebirges (höchste Punkte Star Peak 3024 m. und Buffalo Peak 2557 m.) hinzieht. Unvermittelt erhebt sich West-Humboldt aus den umgebenden diluvialen Wüstenflächen, wie am besten seine geringe Breite, kaum $2^1/_2$ Ml., andeutet. Zahlreiche

Rinnsale ziehen sich in den felsigen Schluchten herab, alle aber versiegen sogleich in der Wüste. Das Gebirge besitzt einen nur wenig ausgedehnten Kern alter Gesteine (Granit, Gneiss und Schiefer) auf welchen sich eine mächtige Bildung von Triasschichten (Quarzit und Kalkstein) lagert. In der untern Abtheilung dieser nahe an 3000 m. mächtigen Schichtenmasse wurden charakteristische Versteinerungen der alpinen Trias (wie sie in Hallstadt und Aussee entwickelt ist) aufgefunden, wodurch dieses Gebirge ein sehr grosses geologisches Interesse erhält. Die Erzgänge setzen in den Triasschichten der nördlichen Hälfte des Gebirges auf und sind hier fast in jedem Cañon nachgewiesen. Sie haben eine ungewöhnliche Zahl schöner Mineralien geliefert: gediegen Silber, Silberglanz, Stephanit, dunkles Rothgülden, Hornerz, Bleiglanz, Blende, Jamesonit, Bournonit, Fahlerz, Antimonit, Vitriolblei, Weissblei, Malachit, Kupferlasur, Kupferkies, Eisenkies, Kalkspath und Quarz. Auch Xanthokon soll in einem der östlichen Cañons gefunden sein.

Das *White Pine*-Gebirge, eine südliche Fortsetzung der Ost-Humboldtkette (welch' letztere 30 Ml. im O von West-Humboldt hinzieht) bezeichnet fast genau die Mitte des Great Basin zwischen der Nevada und dem Wahsatch-Gebirge. Fassen wir Ost-Humboldt und White Pine als *eine* Kette auf, wie sie sich in der That darstellen, so beginnt dieselbe am Humboldt-Flusse resp. an der Bahnlinie nahe der Station Tulasco (1645 m. h.), streicht S gegen W als ein ununterbrochener, 22 Ml. fortsetzender, mauerförmiger Kamm, die umliegende (etwa 1650 m. hohe) Ebene um 1500 bis 1800 m. überragend. Dann verwandelt sich die Gebirgsmauer eine Strecke weit in einen Zug sanft gerundeter Berge, wel-

che, sich wieder höher aufthürmend, stets dieselbe Richtung beibehaltend weithin gegen S durch die Wüste ziehen. Der eigentliche White Pine-Grubenbezirk nimmt eine Fläche von 31 Q.-km. ein und ist durch zwei $3^1/_8$ Ml. von einander entfernte Senkungen des schmalen Gebirgsrückens begrenzt; sein Mittelpunkt ist der berühmte Treasure Hill. Der höchste Gipfel des Gebietes ($^2/_8$ Ml. westlich von Treasure City) erreicht noch eine Höhe von 3290 m. Devonische und carbonische Schichten in konkordanter Lagerung setzen mit N-S-Streichen und mit herrschendem östlichen Fallen den Montandistrikt zusammen. Die Erzlagerstätten, welche ausschliesslich dem Devon angehören, bilden theils O-W streichende, steil stehende Gänge, theils Contaktlager zwischen Kalkstein und Schiefer oder lagerartige Massen und Linsen im Kalk, der Schichtung desselben parallel, oder endlich unregelmässige stockförmige Körper, gewöhnlich in N-S-Richtung etwas verlängert. Gangmineralien: Quarz, Kalkspath, Flussspath, Schwerspath, Rhodonit; Erze: Bleiglanz, Weissblei, Kupferlasur, Hornsilber u. v. a.

Das Thal des *Reese*flusses, welcher am W-Abhange des Toyabe-Gebirges, nahe dessen südlichem Ende entspringt und in 30 Ml. langem, gegen N gerichteten Lauf zum Humboldt strömt, ist eines jener für das Great Basin so charakteristischen, zwischen zwei hohen schmalen Meridianketten eingesenkten Längenthäler. Etwa 18 Ml. strömt der Wüstenfluss, dessen Wasser, sich stets vermindernd, nur nach ungewöhnlich anhaltendem Regen den Humboldt erreicht, zwischen der Toyabe- und der Shoshone-Kette; dann durchbricht er die letztere nahe dem Ravenswood-Peak und setzt seinen Lauf in dem zunächst gegen W folgenden Längenthal zwischen der Shoshone- und der Fish Creek-Kette fort. Der eigent-

liche Reese-Silberdistrikt durch die Lage von Austin (2013 m. h.) bezeichnet, misst 1½ Ml. von N nach S und ist fast ½ Ml. breit. Hier wurden Mai 1862 die ersten Silbergänge entdeckt, bald stieg ihre Zahl auf Hunderte. Viele tausend Menschen strömten zusammen; alle in der Hoffnung durch die neu entdeckten Silbermassen schnell reich zu werden. Jener Theil des Toyabe-Gebirges besteht theils aus carbonischen Schichten (Kalkstein, Schiefer und Quarzit), theils aus ausgedehnten Massen von Granit und jüngern Eruptivgesteinen, Rhyolith (die höchsten Gipfel Mt. Poston 3700 m. und Mt. Beseler bestehen aus diesem Gestein) und Propylit. Sämmtliche bauwürdige Gänge von Austin setzen im Granit auf und liefern ein nicht ganz gewöhnliches Beispiel von grossem Erzreichthum in diesem plutonischen Gesteine; sie sind nur schmal (wenige mm. bis 0,6 höchstens 0,9 m.), streichen mit nicht unbedeutenden Abweichungen NW-SO und fallen zwischen 20 und 70° gegen NO. Wo die Gänge edle Mittel führen, sind sie nicht breiter als 5 bis 7 ctm. Nur auf kurze Strecken werden die Mittel mächtiger 10 bis 12 ctm., seltenste Ausnahmen 40 bis 50 ctm. Gangmineralien sind Quarz, Kalkspath und — besonders glückverheissend — Manganspath. Erze: dunkles und lichtes Rothgülden, Stephanit, Polybasit, Fahlerz, silberhaltiger Bleiglanz und Blende, Kupfer- und Eisenkies. In den obern Gangräumen, wo sehr ausgezeichnet der eiserne Hut sich einstellt, sind die Erze verändert zu Hornerz, Embolit und Jodargyrit. Diese leicht zu gewinnenden edlen Massen gaben in der ersten Zeit reichste Ausbeute. In grösserer Tiefe, wo die Erze nicht metamorphosirt sind, erscheinen sie oft in sehr schönen symmetrischen Bändern. Die Annahme, dass durch Chlornatrium-Lösungen die Umwandlung der

Erze in den obern Gangräumen erfolgte, ist auch hier um so gerechtfertigter, da noch in der jüngstvergangenen geologischen Epoche die Salzseen des Great Basin eine mehr als zehnfach grössere Ausdehnung besassen als heute. Wie der grosse Salzsee die gegen W und O liegenden Wüsten überfluthete, so standen auch alle jene Salzlagunen des westlichen Nevada (Walker-, Carson-, Humboldt-, Pyramid-, Winnemucca- und die grossen Schlamm-(Mud-)Seen) einst in Verbindung.

Der *Philadelphia* oder *Silver Bend* Distrikt (Nye Co.) besitzt seinen Mittelpunkt in der Stadt Belmont 15 Ml. S gegen W von Austin (2250 m.), welche in einem Längenthal zwischen den beiden Meridianketten Monitor Range und Smoky Valley Range liegt. Ueber der Stadt erhebt sich (ca. 3000 m. h.) ein dreigipfliges gerundetes Granitgebirge. Auf dem plutonischen Gestein ruhen Schiefer und Kalkstein. Oestlich von Belmont erhebt sich der Highbridge Hill, zusammengesetzt aus Quarzit, Schiefer und Kalkstein, dessen Schichten mit NO-Fallen auf dem Granit ruhen. Zwei Systeme von Lagergängen setzen im Quarzit und im Schiefer auf. Nahe ihrem Ausgehenden führten auch diese Gänge die Haloidverbindungen des Silbers, während in grösserer Teufe Silberglanz und Stetefeldtit (ein dem Partzit ähnliches, wesentlich aus antimonsaurem Silber und Kupfer bestehendes Erz) erscheinen. Die Entdeckung dieser reichen Lagerstätten erfolgte 1865, der Bau der Stadt im folgenden Jahre. Leider verstand man Anfangs nicht die natürlichen Reichthümer dieses Distrikts auszubeuten; 1868 rückte daher ein grosser Theil der Bevölkerung auf die Nachricht der neu erschürften Silbermassen zu White Pine dorthin aus und liess die Stadt fast menschenleer zurück. Nach einigen Jahren hob sie sich

indess wieder, sodass sie jetzt als eine der regsamsten und bedeutendsten des Great Basin gilt.

Dass wir etwas eingehender über die edlen Erzlager Nevada's berichten konnten, verdanken wir den grossen, von der Ver. Staaten-Regierung herausgegebenen Werken, welche gleichfalls auf der Ausstellung zum Studium ausgelegt waren, vor allem dem „Report of the geolog. Explor. of the 40. Parallel, by Clar. King." Dieser grossartigen, von herrlichen Atlanten etc. begleiteten amerikanischen Staatswerke, welche der Erforschung des Landes gewidmet sind, kann man nur mit der grössten Bewunderung Erwähnung thun. Von keiner andern Nation ist bisher auf diesem wichtigen Gebiete Grösseres geleistet worden.

Aus allen genannten Silberdistrikten lagen charakteristische Erze und Gangstufen vor. Es mögen nur wenige genannt werden; von *Owen:* silberreiches Vitriolblei, ebensolches Weissblei und Fahlerz, Kupferlasur, Kieselkupfer; von *Mono:* Pyrargyrit, Partzit (nach Hrn. Partz, einem californischen Grubenbesitzer, genannt; ein Umwandlungsprodukt antimonhaltiger Blei- und Silbererze s. S. 366); von *Washoe* (Comstock): eine Silberstufe bedeckt mit Küstelit (eine durch Breithaupt benannte, sehr silberreiche Legirung von Gold und Silber; die Farbe weiss, von etwas dunklerem Ton wie reines Silber), gediegen Silber, Stephanit. Beim Anblick der grossen Gangquarz-Blöcke vom Comstock mit nur spärlichen Metalleinsprengungen, werden nur Wenige ahnen, wie ungeheure Massen von Edelmetall dieser einzige Gang liefert. Auf Yellow Jacket kommen weisse Quarzmassen ohne sichtbare Spuren von Erz vor, welche dennoch $12^1/_2$ bis $41^1/_2$ *M.* Gold in 1 T. enthalten. Von *Humboldt:* Bindheimit (wasserhaltiges, antimonsaures Bleioxyd); von

White Pine: Hornsilber, Freieslebenit oder Schilfglaserz, Malachit. *Reese River:* „Chloride Ore“ (Gemenge von Hornsilber mit Brom- und Jodsilber), Polybasit, Manganspath mit Silbererz. *Philadelphia* oder Silver Bend-Distrikt, Nye Co.: Vitriolblei, Weissblei, Stetefeldtit (dem Partzit ähnlich; enthält vorzugsweise antimonsaures Silber), Kupferlasur, Hübnerit (wolframsaures Manganoxydul). — Von andern bemerkenswerthen Fundstätten sahen wir noch folgende vertreten; die berühmte Poor Man-Grube, Distrikt Owyhee, Idaho: Stephanit und dunkles Rothgülden, eingewachsen in Steinmark. Die Grube Poor Man, welche früher grosse Massen von gediegen Silber geliefert hat, liegt 40 Ml. N gegen O von der Einmündung des Reese in den Humboldt. „Der Owyhee-Distrikt umfasst den Kamm eines Granitgebirges, welches von Gängen vulkanischen Gesteins verschiedenen Alters — vom ältesten Propylit bis zum jüngsten Basalt — durchbrochen wird. Die eigenthümlichen Beziehungen der Erzgänge zu diesen vulkanischen Gängen, die Art und Weise in welcher sie sich gegenseitig durchdringen, setzen das tertiäre Alter der Silber-führenden Gänge ausser Zweifel“ (James D. Hague). Leeds Distrikt, Utah: „Silbersandstein“; ein sedimentäres Gestein ist mit Silber, theils im gediegenen Zustande, theils als Chlorverbindung, imprägnirt. „Eine geologische Untersuchung der betreffenden Gegend hat zwar noch nicht stattgefunden, doch scheint es sich um die Ausfüllung eines ehemaligen Seebeckens zu handeln, in welchem die Zerstörungsprodukte von Silberlagerstätten zum Absatz gelangten. Es findet eine intensive Gewinnung statt, welche schöne Dividenden zahlt“ (!). — Hieran möchte sich die Erwähnung eines noch räthselhaften Silberschlammes von Wasco Co. in Oregon reihen. Diese

silberreiche Substanz, das Erzeugniss von Schlammvulkanen oder Salsen, wurde Anfangs für ein zum Zweck der Täuschung hergestelltes Kunstprodukt gehalten. Indess neigt man jetzt mehr zu der Ansicht, dass es ein natürliches Vorkommen sei, obgleich die Sache noch genauerer Untersuchung bedarf. — Arivaca-Distrikt, Arizona: Silbererz von der Valeria-Grube. „Dieselbe wurde schon vor der Entdeckung Amerika's bearbeitet, wie ein menschliches Skelett beweist, welches nebst Werkzeugen aus Stein und Kupfer, $6^1/_2$ m. tief in einem Schacht gefunden wurde." In jenen Gegenden befinden sich noch zahlreiche Ruinen von theilweise in die Felsen gehauenen altindianischen Städten, deren sorgsam gearbeitete Modelle man in der anthropologischen und ethnologischen Halle auf der rechten Seite der Seine bewunderte.

Wir lassen nun einige statistische Zahlen der Gold- und Silbergewinnung in den Staaten und Territorien westlich des Missouri folgen, entnommen der vom „San Francisco Executive Committee" herausgegebenen Schrift. Es repräsentiren demnach die in den 29 Jahren 1849—1877 gewonnenen Edelmetalle:

Gold	1 561 409 508	Doll.
Silber	407 426 678	„

Wenn 1 Doll. Gold 1,49 gr. wiegt, so würde jene Summe ein Gewicht von 2332,7 Tonnen besitzen und als homogene Masse gedacht, einen Raum von 122,8 Cub.-m. einnehmen. Die Silbermenge würde einem Gewichte von $9737^1/_2$ Tonnen und einem Volum von $927^1/_2$ Cub.-m. entsprechen.

Folgende Zahlen ergeben für 1877 den Werth in Dollars der in den Staaten und Territorien westlich des Missouri (einbegriffen British Columbia und einschliesslich der Zufuhren von der Westküste Mexico's) erzeug-

ten Mengen von Edelmetallen (nebst einer gewissen Menge von Blei im Silber-Bullion) nach Hrn. Ino J. Valentine, General-Superintendenten des Hauses Wells, Fargo & Comp. in San Francisco:

Californien 18 174 716. Nevada 51 580 290. Oregon 1 191 997. Washington 92 226. Idaho 1 832 495. Montana 2 644 912. Utah 8 113 755. Colorado 7 913 549. Neu-Mexico 379 010. Arizona 2 388 522. Dakota 1 500 000. Mexico 1 432 992. British Columbia 1 177 190. Summe = 98 421 754. — Von dieser Summe entfallen 5 pCt. auf Blei (im Silberbullion) = 5 085 250 Doll., 48 pCt. auf Silber = 47 206 957 D., 47 pCt. auf Gold = 46 129 547 D. — Für die letzten 8 Jahre betrug die Ausbeute der Länder westlich vom Missouri an Gold, Silber und Blei in Dollars:

	Gold	Silber	Blei
1870	33 750 000	17 320 000	1 080 000
1871	34 398 000	19 286 000	2 100 000
1872	38 109 395	19 924 429	2 250 000
1873	39 206 558	27 483 302	3 450 000
1874	38 466 488	29 699 122	3 800 000
1875	39 968 194	31 635 239	5 100 000
1876	42 886 935	39 292 922	5 040 000
1877	44 880 223	45 846 109	5 085 250

Was die einzelnen Staaten und Territorien betrifft, so zeigen Arizona, Colorado, Idaho, Nevada, Neu-Mexico, Oregon, Utah und Washington eine steigende; British Columbia, Californien und Montana eine sinkende Produktion. In hohem Grade bemerkenswerth ist die weit stärkere Produktionszunahme des Silbers im Vergleich zu derjenigen des Goldes. Während 1870 der Werth des erzeugten Goldes fast das Doppelte von dem des Silbers betrug, überstieg 1877 die Silberproduktion den

Werth des Goldes. Dies Verhältniss wird ohne jeden Zweifel eine noch weitere Steigerung zu Gunsten des Silbers erfahren. Die grössten Hoffnungen auf Entdeckung neuer Lagerstätten erwecken namentlich Arizona und Neu-Mexico. „Die Erze, welche in neuester Zeit aus diesen Ländern kommen, sind von wunderbarem Reichthum. Entspricht die Ausdehnung der Lagerstätten dem Reichthum der Erze, so wird die Welt mit einer Fluth von Silber überschwemmt werden, welche den Werth des vor einem Vierteljahrhundert von Californien und Australien gelieferten Goldes weit übertrifft". (Valentine.) Bei dieser Sachlage erklärt sich leicht das Streben der Amerikaner, dem Silber seinen Werth als Münzmetall zu bewahren.

Von den 105 000 000 Doll., welche China, Indien und die Strait-Settlements 1877 absorbirten, lieferte San Francisco 19 000 000, während von Southampton 80, von Marseille 4, von Venedig 2 000 000 nach dem Osten verschifft wurden.

Da von den Mineralschätzen, nächst Gold und Silber, jetzt das Quecksilber für die pacifischen Staaten von der grössten Bedeutung ist (es beträgt schon fast $^2/_3$ der Produktion der ganzen Erde), so ziehen die ausliegenden Stufen von der bereits seit 2 Jahrzehnten berühmten Grube New-Almaden, von Sulphur Bank, von den Steamboat Springs etc. unsere Aufmerksamkeit um so mehr auf sich, als ein Theil dieser Vorkommnisse Californien's und Nevada's die merkwürdigsten wissenschaftlichen Aufschlüsse ergeben haben. Stellen wir zwei dieser unerwarteten wissenschaftlichen Thatsachen voran! An den Ufern des Clear Sees, 20 Ml. N gegen W von San Francisco, hatte man aus dem Wasser eines kleinen Sees Borax abgeschieden und ging nun dazu

über, den Schwefel, womit die umgebenden, durch Thermalquellen stark zersetzten Erd- und Gesteinsmassen imprägnirt sind, in Sublimationsöfen zu gewinnen. Da zeigte es sich, dass man ihn nicht von einer färbenden Substanz trennen konnte, welch' letztere sich als Zinnober erwies. 1878 erzeugte diese einzige Grube Sulphur Bank durch Tagebau 11 303 Flaschen Quecksilber (à 28,54 kg.; also 322 588 kg.), mehr als $^4/_5$ der Produktion Idria's. Konnte schon am Clear Lake die Beziehung einer Zinnoberlagerstätte zu heissen Quellen und vulkanischen Erscheinungen im weitern Sinne kaum bezweifelt werden, so haben doch erst die Steamboat Springs nahe dem SW-Ende der Virginia Range, Washoe Co. Nevada, ein noch in fortschreitender Bildung begriffenes Zinnobervorkommen der wissenschaftlichen Welt kennen gelehrt. Gewiss verdient die Thatsache aufbewahrt zu werden, dass die mächtig vorwärtsstrebenden Amerikaner in der Wüste nahe dem Truckee Cañon bereits aus den Kieselablagerungen der Steamboat Geysir eine Quecksilbergewinnung begannen, während wohl nur sehr wenige Gelehrte in Europa ein solches Vorkommen für denkbar erachteten.

In den so benachbart den Goldschätzen niedergelegten und für deren Gewinnung so unentbehrlichen Quecksilbermassen Californien's müssen wir um so dankbarer einen schönen Zug der Mutter Natur anerkennen, da ja dieselbe dem armen Menschengeschlecht gewöhnlich nicht allzu gütig und freundlich sich erweist. Die pacifischen Quecksilber-(resp. Zinnober-)lagerstätten gehören vorzugsweise der Küstenkette an und erstrecken sich über etwa 80 Ml. Sie lagern meist in Bildungen der Kreide- und Tertiärepoche, sowohl in sehr gestörten Schichten von Sandstein und Thonschiefer, als auch in

gleichaltrigen Eruptivgesteinen (in Serpentin und einer aus Glaukophan, Smaragdit und Granat gemengten Felsart; nach Mich. Lévy), dann auch, wie eben angedeutet, in recenten Gebilden.

New-Almaden liegt (515 m. hoch) 12 Ml. südöstlich von San Francisco ($2^1/_2$ Ml. SSO von San José) am östlichen Abhange der Santa Cruz-Kette, am N-Fuss des 1155 m. hohen Mt. Bache. Der Zinnober bildet hier unregelmässige Gänge und netzförmig verzweigte Trümmer oder linsenförmige Massen und Imprägnationen des Gesteins. Die Trümmer, welche sich durch ihre grosse Reinheit auszeichnen, sind meist nur schmal, zuweilen verbinden sie sich indess zu Gangmassen, bis 2 m. mächtig. Die Imprägnationszonen sind meist von Linsenform, bis 150 m. ausgedehnt. Sie gehen ohne bestimmte Grenzen in das arme und taube Gestein über. Die Gruben, in denen 5—600 Menschen arbeiten, hatten Ende 1877 eine Teufe von 396 m. erreicht. Mit welcher Energie der Bau getrieben wird, geht wohl daraus hervor, dass die in 12 Jahren, 1864—75, neu getriebenen Stollen und Schächte eine Ausdehnung von 5,27 Ml. erreichen, wobei die eigentlichen Abbaustrecken nicht gerechnet sind. Die reichen Erze liefern 14,3 pCt. Metall, die armen 1 pCt.; der mittlere Gehalt aller verarbeiteten Erze beträgt 4,69 pCt. Die von 1851—75 auf dieser einzigen Grube gewonnene Quecksilbermenge beträgt 595 882 Flaschen oder 16 953 Tonnen = 1252 Cub.-m.

Die Grube Sulphur Bank baut auf einem zersetzten Zinnober- und Chalcedon-haltigen Trachyt, welcher am Ufer des Clear-Sees einen flachen, etwa 30 m. über dem See erreichenden Hügel konstituirt. Die Lagerstätte, welche terrassenförmig abgegraben wird, besteht aus abwechselnden Lagen von trachytischen Schlacken, Aschen,

sowie einer stromartig ausgebreiteten Trachytmasse; das Ganze, wahrscheinlich von posteocänem Alter, ruht auf Kreideschichten. Der Zinnober ist meist amorph, nur selten zeigt er kleine spiessige Krystalle, stets ist er von Schwefel begleitet, welcher bald gelbe, krystalline Nester, bald schwärzliche, erdige Massen bildet. Der Trachytstrom scheint die Schlünde von Schwefel- und Zinnober-aushauchenden Fumarolen bedeckt zu haben. Die aus der Tiefe hervorbrechenden Dämpfe bahnten sich dann einen Weg durch das zertrümmerte und poröse Gestein, zersetzten dasselbe und erfüllten die Hohlräume mit Schwefel und Zinnober. In der Tiefe der Grube sind heisse, Kohlensäure- und Schwefelwasserstoff-haltige Springquellen erschlossen worden. „Der Grubenarbeiter scheint hier die Natur bei der Bildung einer Schwefel- und Zinnoberlagerstätte betroffen zu haben.“ (G. Rolland).

Die Steamboat-Geysir nehmen eine aus Kieselsinter gebildete Fläche von 4—500 m. Länge, 250—300 m. Breite ein. Eine Anzahl offener paralleler Spalten (5 bis 30 ctm. breit), welche nur an einzelnen Stellen durch hineingefallenen Schutt verstopft sind, durchziehen das Geysir-Terrain. Es entsteigen ihnen Strahlen und Ballen von Dampf und man hört in geringer Tiefe das heftige Kochen des Wassers. Wo die Spalte 3 bis 5 m. vertical herabsteigt, erblickt man auch zuweilen das Wasser aufbrodeln. An mehreren Punkten wird mit den Dampfmassen auch heisses Wasser 3 bis 7 m. hoch emporgeschleudert. Der Kieselsinter bildet mehrere konische Erhöhungen, auf deren Gipfeln Thermen ausfliessen. Der Sinter, aus dünnen Lagen locker aufgeschichtet, enthält Schwefel und Zinnober in einer Menge, welche lohnende Gewinnung zu gestatten scheint.

Unter den ausgelegten Zinnober-Stufen erscheint erwähnenswerth der Metacinnabarit von der Redington-Grube, Lake Co. Cal., ein noch nicht genügend bekanntes Mineral; die Zusammensetzung gleich derjenigen des Zinnobers, daher wahrscheinlich ein dimorpher Zustand des Schwefelquecksilbers, Farbe und Strich schwarz, die sehr kleinen Krystalle (vielleicht Pseudomorphosen) verzerrt, theils als rhombisch, theils als regulär angegeben. — Schöne Zinnoberstufen stammten von der Phönix-Grube, Lake Co.; der Zinnober, in kleinen, zuweilen recht schwierig zu entziffernden Krystallen, bekleidet die Hohlräume eines drusigen Chalcedon. — Recht merkwürdig erschienen auch kleine Krystallfragmente von Zinnober, welche beim Verwaschen eines zertrümmerten, goldführenden Gesteins erhalten wurden. — An Proben des mit Schwefel in zersetztem Trachyt vorkommenden Zinnobers von Sulphur Banks, sowie vom zinnoberhaltigen Kieselsinter von den Steamboat-Springs fehlte es selbstverständlich nicht. Auch Fabrikationsproben des in Sulphur Banks angewandten Scheidungsprocesses lagen vor. Der zinnoberhaltige Schwefel wird in eisernen Cylindern durch überhitzte Wasserdämpfe geschmolzen; aus dem im Cylinder zurückbleibenden Zinnober wird dann durch Sublimation metallisches Quecksilber gewonnen. — Durch ihre Produktionsmenge stehen unter den zahlreichen kalifornischen Quecksilbergruben voran New Almaden, Sulphur Banks, Redington, Guadalupe, New Idria, Great Western, welche $^2/_3$ der Gesammtproduktion (1877 80368 Flaschen = 228647 kg.) Californiens liefern.

Auch Kupfer fehlt den pacifischen Ländern der Union nicht. Der bisher fast ausschliesslich durch Gold, Silber und Quecksilber in Anspruch genommene Unternehmungs-

geist hat den Kupferlagerstätten noch nicht diejenige Aufmerksamkeit zugewandt, welche sie verdienen. Die pacif. Collektion enthielt eine sehr grosse Menge von Kupfererzproben von Inyo und Tulare im Süden des Staates bis Shasta Co. unfern seiner Grenze und wiederum gegen SO bis White Pine in Nevada. Am kupferreichsten ist die Umgebung von Copperopolis ($7^1/_2$ Ml. östlich von Stockton), Calaveras Co. Cal. Durch die gen. Grafschaft, eine der mittleren des Staates, zieht von SO nach NW der grosse Goldquarz-Gangzug der Mother Lode. Von den wichtigsten Gruben jenes Gebietes, Consumnes, Calaveras, Keystone, Laste Chance und Union, hat die letztere in 16 J. 54 000 T. Kupfererze nach den atlantischen Staaten und Europa gesandt. Kupferreich sind auch die Umgebungen des Mono-Sees, Alpine Co. Die Lagerstätte, auf welcher die „leading mine", Leviathan, baut, gehört einem metamorphischen Sandstein an. Trachyte und Porphyre sind in jener Gegend sehr verbreitet. Einige arme Grubenarbeiter trieben 1863 in der Hoffnung, Gold oder Silber zu finden, einen ca. 130 m. langen Stollen. Sie verliessen die Grube wieder, da sie kein Edelmetall erbeuteten und das Kupfererz ihnen nicht bauwürdig erschien. Einige Jahre später wurde von intelligenteren Unternehmern der Stollen wieder aufgenommen und eine reiche Kupferlagerstätte erschlossen. Auch den Kupferkies-haltigen Eisenkieslagern beginnt man, in den pacifischen Staaten Aufmerksamkeit zu schenken. Als ein Beispiel dieses Vorkommens ist zu nennen die San Francisco Copper Mine zu Spencerville, Nevada Co. Cal. Der mittlere Kupfergehalt des von Gangmasse fast freien Eisenkieses beträgt 6,4 pCt. Durch Handscheidung lässt sich ein Erz mit 17 pCt. gewinnen. Das Kupfer wird nach dem Rösten und Auslaugen als

Cementkupfer gewonnen. Man beabsichtigt jetzt, auch eine Schwefelsäuregewinnung auf jene Kiese zu gründen. — Zinnstein lag vor von den Temescal-Bergen, San Bernardino Co. Cal. Da die Grube seit mehreren Jahren auflässig, so ist kaum zu hoffen, dass der Zinnbergbau von irgend einer Bedeutung für den Staat werden wird. An eine mexicanische Zinnsteinlagerstätte erinnerten die zierlichen Topase von Durango, welche im dortigen Seifengebirge vorkommen. — Das nördliche Californien besitzt auch Platin: die betreffende Probe, aus dem Sande des Klamath-Flusses, Del Norte Co., war von dem rühmlichst bekannten Mineralogen, Hrn. Henry Hanks in S. Francisco, welcher eine der reichsten Sammlungen pacifischer Mineralien besitzt, geliehen worden. Der gen. Fluss entströmt einem ausgedehnten System von Seen an der O-Seite der Cascade-Range, durchbricht die über 1000 m. hohen, deckenförmigen Lava- und Konglomeratmassen jenes Gebirges und fliesst dann in stark gekrümmtem Lauf durch die granitische Coast Range. Es soll die ganze Küstenstrecke zwischen 40° 30′ (Cape Mendocino) und 42° 50′ (Cape Blanco) reich sein an Platinsand, welchem auch Platinirid, Gold, Zirkon, Chromeisen, Diamanten u. s. w. beigemengt sind. Die grössten in Californien gefundenen Diamanten stammen indess nicht von dort, sondern von Forest Hill, El Dorado Co. (1⅘ Karat) und Fiddletown, Amador Co. (1 Karat). Ein noch grösserer Diamant wurde im Cherokee Flat, Butte Co. entdeckt. Er war lichtstrohgelb, ein prachtvoller Stein. Wenigstens 40 andere Diamanten haben sich an der genannten Oertlichkeit gefunden.

Lange kannte man natürlichen Borax nur aus Centralasien (vorkommend am Bul Tso, unfern des Tengri Nor im centralen Tibet 5000 m. hoch und zu Dera Puga

im westlichen Tibet gleichfalls nahe 5000 m. hoch, als Absatz heisser Quellen). Um so überraschender war die Nachricht, dass dies seltene Naturprodukt auch in den pacifischen Ländern vorkomme. Die Auffindung geschah 1856 durch Dr. John Veach gelegentlich einer Analyse des Wassers von Lick Springs, Tehama Co., Cal. Beim Abdampfen grösserer Quantitäten dieses Wassers schied sich Borax in Krystallen aus. Es schloss sich daran eine Untersuchung zahlreicher Mineralwasser jener Gegend, von denen die meisten gleichfalls Borax oder Borsäure ergaben. Noch in demselben Jahre entdeckte Dr. Veach den Boraxsee, Lake Co. Der schlammige Boden dieses Sees und seiner Ufer umschliesst Boraxkrystalle, auch das Wasser selbst enthält Borax, welcher durch Eindampfen erhalten werden kann. Aus dieser Lagerstätte gewann man 1865 240 Tonnen Borax, 1866 700 Tonnen. Darauf trat die Conkurrenz der neuentdeckten kolossalen Boraxlager des südöstlichen Californiens und Nevada's ein, welche der Boraxsee nicht bestehen konnte. — Das reichste Borax-Vorkommen Nevada's findet sich am Salzsumpf „Columbus Marsh", 9 Ml. ONO vom Mono-See. Die „Marsh" 2 Ml. lang und $1^1/_4$ Ml. breit ist offenbar das Residuum eines ehemaligen Sodasees. Borax ist auch als ein Bestandtheil des Wassers der Seen von Owen und Mono nachgewiesen. Wenn wir der Angabe von Dr. Veach folgen, so fände sich Borsäure sogar im Wasser des stillen Oceans längs den Küsten von Californien und Oregon. Ausgedehnte Ablagerungen von boraxhaltigen Natriumsalzen (Chlornatrium, Soda und Thenardit) finden sich bei Wadsworth unfern des Truckee-Cañon, Nev. — Bei Sand Springs, 9 Ml. östlich von Wadsworth, ist eine Fläche von mehr als 4 Q.-km. mit Borax und Ulexit be-

deckt. Aehnliche Ablagerungen, die Reste abgedampfter „Alkali-Seen", finden sich in grosser Zahl in jenen Ländern. Zwei der merkwürdigsten Sodaseen liegen ½ Ml. (1218 m. h.) nordöstlich von Ragtown am Carson-Fluss, Nev. Der grössere, „Desert Lake", besitzt bei einer fast kreisrunden Form einen Durchmesser von etwa 1000 m. Seine Ufer stürzen 10 bis 45 m. fast senkrecht ab. Der kleinere, „Soda Lake" genannt, ist von ähnlicher Gestalt doch nur ca. 320 m. im Durchmesser gross. Seine Ufer steigen 15 bis 22 m. steil empor. Beide Seen sind abflusslos. Einen sichtbaren Zufluss, und zwar eine kalte Süsswasserquelle, besitzt nur der grössere See. Das Wasser des kleineren Sees, welcher im Sommer zum Theil austrocknet und eine glänzende Salzfläche zurücklässt, besass nach Prof. O. D. Allen im Monat August das spec. Gewicht 1,0975. 1000 Th. Wasser enthielten 114,7 Th. fester Salze, vorzugsweise Chlornatrium, schwefelsaures und kohlensaures Natron. Das Wasser des Desert Lake hatte ein genau gleiches Gewicht und sehr ähnliche Zusammensetzung. Selbst durch die sorgsamste Analyse konnte kein Kalk nachgewiesen werden. Dies ist wohl um so bemerkenswerther, da aus beiden Seen in der trocknen Jahreszeit sich Krystalle von Gaylussit (ein wasserhaltiges Doppelcarbonat von Kalk und Natron) ausscheiden sowohl am Ufer als an jedem frei schwimmenden Körper. Offenbar verbindet sich also jedes Molekül Kalk, welches in die Seen geführt wird, sogleich mit dem Natron und der Schwefelsäure zu Gaylussit. Wägbare Mengen von Kieselsäure und Spuren von Borsäure fehlen dem Wasser nicht, dessen hohes spec. Gewicht ein Untersinken des menschlichen Körpers nicht gestattet. Die Herren Clarence King und Arnold Hague, denen wir die Untersuchung dieser

merkwürdigen Borax- und Soda-Gebiete vorzugsweise verdanken, glauben die Entstehung jener beiden kraterförmigen, mit Salzlauge erfüllten Vertiefungen nur durch vulkanische Eruption erklären zu können, welche in alkalischen Quellen ihre Fortsetzung fanden. Auf der Ausstellung waren die eben geschilderten und manche andere ähnliche Lagerstätten vertreten: Krystallisirter Borax von San Bernardino Co., Cal. „Bildet mit Thenardit und Chlornatrium den Boden ausgetrockneter Seen". — Roher Borax und Thenardit von Esmeralda Co. Nev. — Ulexit und Thenardit von Columbus Marsh, Esmeralda Co. Nev. — Rohe Soda von den Soda Springs, Churchill Co. Nev., 4 Ml. von Wadsworth.

Nachdem wir so viele nutzbare Mineralien der pacifischen Ausstellung erwähnt und betrachtet haben, dürfen wir nicht versäumen, des schönsten Mineral-Vorkommens Erwähnung zu thun: es ist das herrliche Gelbbleierz oder Wulfenit in dünnen, bis quadratzoll-grossen Blättern von der Tecoma-Grube, Lucin-Distrikt (Wahsach-Gebirge), Utah.

Bei so vielen Bodenschätzen, welche Californien und dem pacifischen Gebiet verliehen sind, ist es um so mehr zu beklagen, dass Steinkohle, verkokbare Kohle bisher nicht aufgefunden wurde. Da der Kohlenkalk in Californien, Nevada, Arizona und Utah sehr verbreitet ist und Schichtenmassen von mehreren tausend m. Mächtigkeit bildet: so hat man die Hoffnung noch nicht aufgegeben, das productive Steinkohlengebirge mit Flötzen aufzufinden. Sollte sich diese Hoffnung nicht erfüllen, so gewinnen für den amerikanischen Westen die Kohlen China's die grösste Bedeutung und werden in einer nicht mehr fernen Zukunft die Bande zwischen dem grossen mongolischen Kaiserreich und den Vereinigten Staaten

Amerikas fester knüpfen. China ist eines der kohlenreichsten Länder der Erde. Der chinesische Ausstellungskatalog, herausgegeben vom kais. General-Direktor der Zölle, gibt die Ausdehnung der Kohlenbecken der Provinzen Tschi-li, Schan-si, Schan-tung, Ho-nan zu 87 000 „Milles carrés" (4078 Q.-Ml.) an. Diese Kohlenschätze werden gewiss dereinst ihre Cultur-bringende und Völker-verbindende Wirkung äussern. — Da unsere Blicke sich von Californien nach China wandten, so möge zum Schluss dieser Studien und Erinnerungen eine Curiosität in der chinesischen Abtheilung der Weltausstellung erwähnt werden, welche Vielen ein ungelöstes Räthsel war und bei Allen grosse Verwunderung erregte. Es waren Süsswasser-Perlmuscheln aus der Familie der Najaden (Barbata plicata oder Dipsas plicatus, von Siebold), welche auf der innern Fläche hervortretende, in Reihen geordnete Reliefbilder (kleine Buddha-Figuren) zeigten. Diese plastischen Bildnisse waren mit derselben perlmutterglänzenden Substanz wie die Innenseite der Schale überzogen. Offenbar ist das Muschelthier bewogen worden, ein menschliches Kunstwerk mit seinem herrlichen Sekret zu überkleiden. Niemals ist es indess der Hand eines Europäers gelungen, Aehnliches hervorzubringen. Die Bildnisse können nur nach einer Verwundung des Thieres, nach Loslösung eines Theiles des Mantels von der Schale, an jene Stelle gebracht werden, wo die Perlmuttererzeugung geschieht. Die Thiere starben immer unter der rauhen Hand des Europäers, während sie der schonenden Hand des Chinesen sich willig fügten. Unter den zahllosen Künsteleien, welche die Chinesen mit und an den Thieren vornehmen, ist diese Erzeugung der Perlmutter-Reliefs gewiss eine der seltsamsten. Noch grösseres Interesse gewinnt

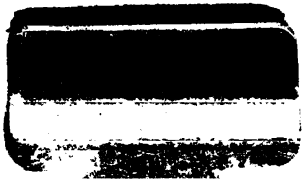
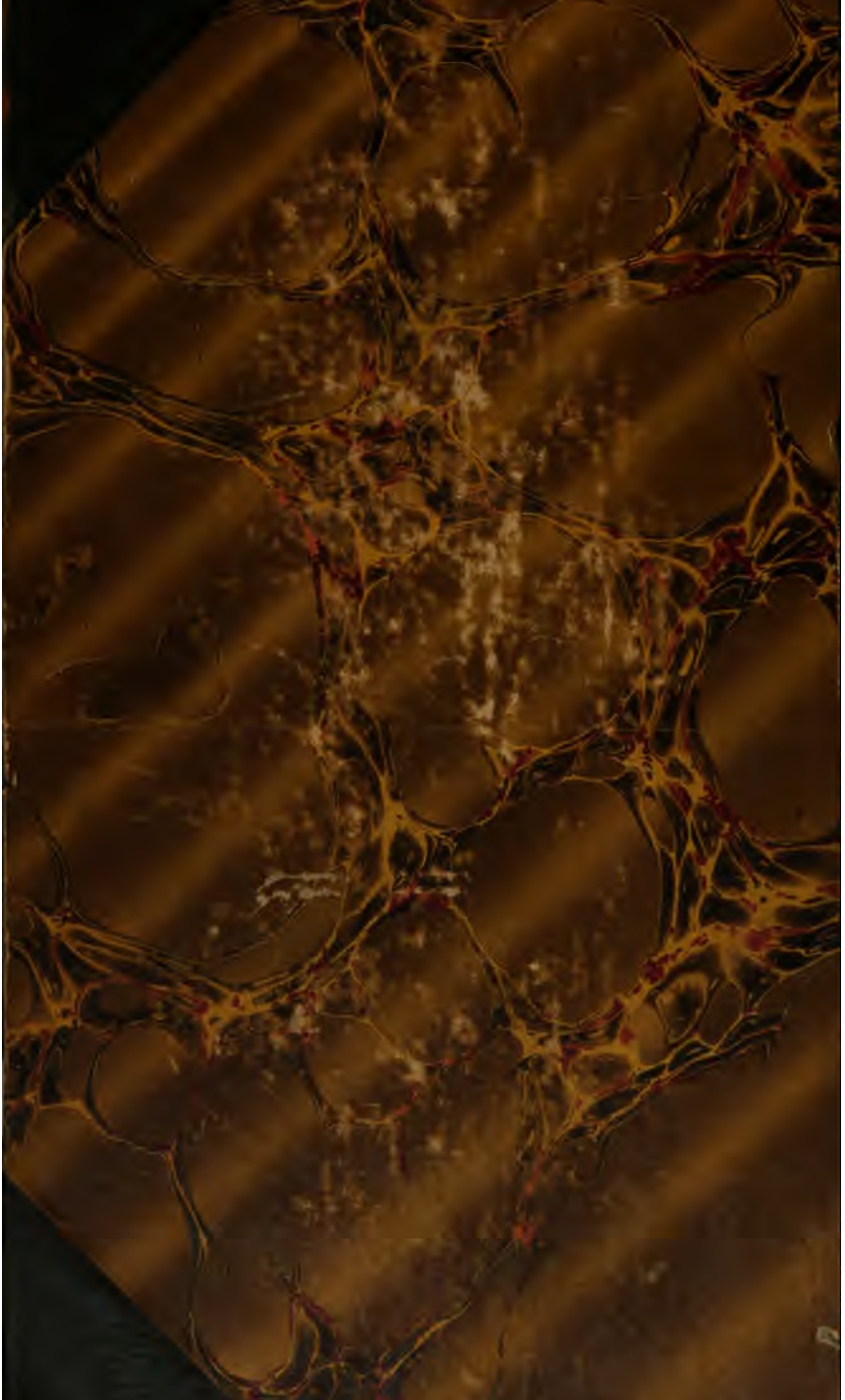
die Sache, wenn wir hören, dass 5000 Menschen in China durch die Darstellung dieser und ähnlicher Perlmutter-Gegenstände ihren Lebensunterhalt gewinnen. Hr. von Siebold in München, welcher alle betreffenden Nachrichten zusammengestellt hat, theilt uns Näheres mit. In den Ueberlieferungen der Chinesen geschieht der Perlen als eines Tributs bereits zwei Jahrtausende v. Chr. Erwähnung. Schon vor vielen Jahrhunderten verstand man in China die künstliche Perlenerzeugung durch Hineinschieben bestimmter Gegenstände zwischen die Schalen. Dieses Gewerbe wird als ein Monopol jetzt ausschliesslich in einigen Dörfern der Umgebung von Hou-tscheou-fu (31° 23′ n. Br. in der Prov. Kiang-su) betrieben. Die Perlmuscheln werden in Teichen gezogen und ernährt. Am Anfang des Sommers kriechen die Thiere zur Oberfläche empor und liegen mit geöffneter Schale im Sonnenschein. Um diese Zeit bringen die Perlenzüchter die betreffenden Gegenstände (aus Metallblech geschnittene Bildnisse, einzeln oder an Schnüren gereiht) in die Muschel und zwar zwischen die Schale und den Mantel, welche, da sie organisch verbunden sind, nur durch eine gewaltsame Verletzung des Thieres getrennt werden können. Das verwundete Thier, nicht im Stande, die fremden Körper zu entfernen, steigt wieder in die Tiefe hinab. Viele der, menschlicher Eitelkeit zulieb, misshandelten Thiere sterben, einige heilen ihre Wunden, indem sie die Buddha-Bildnisse mit der glänzenden Perlensubstanz überziehen. Im folgenden Jahre werden die Muscheln wieder herausgefischt, getödtet und die Bildnisse, zum Verkauf in China, sorgsam abgelöst und auf eine Folie gelegt. Reiche Chinesen tragen diese Perlmuttergebilde als Schmuck an ihrer Kopfbedeckung. Auch grosse Perlen werden durch

menschlichen Eingriff erzeugt. Man schiebt Schnüre von Kugeln oder kleinen Perlen unter den abgetrennten Mantel des Thieres. Im nächsten Jahre trägt die Schale eine Reihe von Halbkugeln mit schönstem Perlmutterglanz, zwischen denen man noch den Seidenfaden, an welchem sie aufgereiht waren, als silberglänzende, erhabene Leiste verfolgen kann. Dem Entdecker dieser Kunst, Ye-jin-yang, welcher im 13. Jahrhundert lebte, wird in einem ihm geweihten Tempel ein religiöser Cultus gewidmet. Jedes Dorf, jede Familie, welche in dem betreffenden Bezirk von der künstlichen Perlenerzeugung lebt, ist verpflichtet, eine gewisse Geldsumme jährlich zu entrichten, welche zur Erhaltung des Tempels, sowie zur Veranstaltung der dem ehrenden Andenken Ye's gewidmeten Spiele bestimmt ist.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

YC 19060

2635.9

TN19
R3

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY